

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**Departamento de Cirugía**



**CAMBIOS ANTERO-POSTERIORES DE LOS TEJIDOS BLANDOS  
EN LOS PACIENTES CON ANOMALÍAS DENTOFACIALES TRAS  
LA CIRUGÍA ORTOGNÁTICA**

**TESIS DOCTORAL**

**FÁTIMA ARCAS RUIZ**

**Madrid, 2017**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**Departamento de Cirugía**



**TESIS DOCTORAL**

**CAMBIOS ANTERO-POSTERIORES DE LOS TEJIDOS BLANDOS  
EN LOS PACIENTES CON ANOMALÍAS DENTOFACIALES TRAS  
LA CIRUGÍA ORTOGNÁTICA**

**MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR**

**PRESENTADA POR**

**Fátima Arcas Ruiz.**

**Director**

**Miguel Burgueño García**

**Madrid, 2017**

El Dr. Miguel Burgueño García, Jefe de Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital Universitario La Paz y Profesor Asociado de Ciencias de la Salud, Departamento de Medicina, Universidad Autónoma de Madrid

CERTIFICA

Que FÁTIMA ARCAS RUIZ ha realizado bajo su dirección el trabajo  
**“CAMBIOS ANTERO-POSTERIORES DE LOS TEJIDOS  
BLANDOS EN LOS PACIENTES CON ANOMALÍAS  
DENTOFACIALES TRAS LA CIRUGÍA ORTOGNÁTICA”.**

Este trabajo reúne el interés y condiciones suficientes para considerarlo apto para su presentación como tesis doctoral en el Departamento de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid.

Y para que conste a los efectos oportunos, firmo el presente escrito en Madrid a 16 de mayo de 2017.

*A mis padres, Carmen y Pepe, por mostrarme siempre la dirección.*

*A Julia por darle sentido.*

*A mis hijos, Ana, Martín y Teo, por convertiros en mi mejor vector:  
siempre hacia arriba, siempre hacia adelante.*

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, al Dr. D. Miguel Burgueño García, por la confianza depositada en mí y por su dedicación, sin él no hubiera sido posible la realización de este trabajo. Gracias por su esfuerzo y por su disposición. Ha sido un verdadero ejemplo para mí, con su sabiduría y experiencia.

En segundo lugar, a Víctor Manuel Gil Fernández, compañero de especialidad, con quien tuve la fortuna de compartir mi periodo de formación en el Postgrado de Ortodoncia en el Hospital Universitario Gregorio Marañón de Madrid, mi experiencia como docente en el máster de ortodoncia y cirugía ortognática en la Universidad Alfonso X el Sabio y ahora este proyecto de investigación. A él debo gran parte de mi formación. Gracias por su entusiasmo, por su compañerismo y por su ayuda, tanto dentro como fuera del ámbito laboral.

También quiero agradecer, a mis profesores, tanto a los de la carrera, como a los del postgrado. A aquellos que después han seguido enseñándome, muy especialmente a Ariel Navarro, por enseñarnos los primeros pasos en la cirugía ortognática y darme después la oportunidad de compartir mis conocimientos formando parte del maravilloso equipo de profesores con quienes tanto he aprendido y aprendo cada día.

Al Dr. D. Ricardo Ortega por su ayuda incondicional a todos los estudiantes y a Sonia integrante del maravilloso equipo de su centro de radiodiagnóstico. Sin su esfuerzo y sin su ayuda no habría sido posible la realización de este trabajo.

A Ángel y Santiago Cano, por haberme ayudado con el análisis estadístico.

A mi padre, el Dr. Arcas de los Reyes, quien ha sabido conjugar como nadie la medicina y la odontología, por su apoyo incondicional fuera y dentro de este ámbito, por darme la oportunidad de ser quien soy académica y personalmente.

A mi madre, por su cariño y por su dedicación, por su escucha y por su lucha, por su consejo y su aliento, por todo lo que ningún tipo de estudio alcanzaría ni tan siquiera a enumerar.

A mis hijos, por el tiempo que este trabajo les ha robado: a Teo y Martín, por prestarme nuestras horas de juegos, y especialmente a la pequeña Ana a quien he despistado más de lo que me gustaría en sus primeros meses de vida. Sé que vais a conseguir todo lo que os propongáis en vuestras vidas.

A Julia, quien se ha desdoblado de manera inigualable, asumiendo temporal y heroicamente mi parte en nuestro magnífico equipo, quien ha transformado su tiempo en horas de mi estudio: sin su esfuerzo este trabajo no hubiera sido posible. Gracias por tu cariño, por tu comprensión, por tu eterno e incondicional apoyo en este proyecto y en nuestro día a día.

A mis hermanos, María y Pepe por haberme ayudado y apoyado en este propósito al igual que en todos aquellos en los que me he embarcado.

A Fini, por su entrega desmesurada en el cuidado, siempre agotador, de sus nietos en cada paso que dan y muy especialmente durante este periodo de estudio.

A mis abuelos, el Dr. Arcas y la Dra. de los Reyes, por transmitirnos a toda la familia el valor del conocimiento y del estudio, del esfuerzo y del trabajo; a mi abuela María, por creer siempre en mí y a mi abuelo Carlos por enseñarnos a hacer las cosas con cuidado y dedicación.

Al resto de mi familia y a mis amigos por su cariño y su aliento constante.

Y, por último, a los más importantes, los pacientes, gracias a ellos y para ellos avanzamos cada día en nuestra profesión.

A todos, MUCHAS GRACIAS.

# ÍNDICE

## ABREVIATURAS

## ÍNDICE DE FIGURAS

## ÍNDICE DE TABLAS

RESUMEN	1
ABSTRACT	3
1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	5
1.1. INTRODUCCIÓN	5
1.2. JUSTIFICACIÓN	7
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	9
2.1. HISTORIA DE LA CIRUGÍA ORTOGNÁTICA.	9
2.2. CEFALOMETRÍAS	18
2.2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS	18
2.2.1.1. CEFALOMETRÍA TEJIDOS DUROS	18
2.2.1.2. CEFALOMETRÍA TEJIDOS BLANDOS	20
2.2.2. POSICIÓN NATURAL DE LA CABEZA	22
2.2.3. ANÁLISIS CEFALOMÉTRICOS	28
2.2.3.1. PUNTOS DEL TEJIDO DURO	29
2.2.3.2. PUNTOS DEL TEJIDO BLANDO	31
2.2.3.3. PRINCIPALES ANÁLISIS CEFALOMETRICOS	32
2.3. ANÁLISIS FACIAL	52
2.3.1. ANÁLISIS FACIAL ARNETT	52
2.3.2. ANÁLISIS FACAL AYALA	57
2.4. PLANIFICACIÓN QUIRÚRGICA	60
2.4.1. PLANIFICACIÓN CEFALOMÉTRICA	60
2.4.1.1. CAMBIOS ESTÉTICOS PRODUCIDOS POR LOS DISTINTOS MOVIMIENTOS DENTOSQUELETALES	61
2.4.1.2. PLANIFICACIÓN ARNETT	65
2.4.1.3. PLANIFICACIÓN AYALA	66
2.4.2. PLANIFICACIÓN O CIRUGÍA DE MODELOS	69
2.4.2.1. REGISTROS	69
2.4.2.2. CIRUGÍA MODELOS	72
2.4.2.3. FÉRULA FINAL	76

2.5. CAMBIOS EN TEJIDO BLANDO	77
2.5.1. FACTORES QUE AFECTAN A LOS TEJIDOS BLANDOS	77
2.5.1.1. FACTORES EPIDEMIOLÓGICOS	77
2.5.1.2. FACTORES BIOLÓGICOS	78
2.5.1.3. FACTORES ASOCIADOS A LOS MÉTODOS TERAPÉUTICOS	78
2.5.2. CAMBIOS EN LOS TEJIDOS BLANDOS CON EL MOVIMIENTO DE LOS TEJIDOS DUROS.	80
2.5.2.1. CAMBIOS EN EL MAXILAR	81
2.5.2.2. CAMBIOS EN LA MANDÍBULA.	83
3. OBJETIVOS	86
3.1. OBJETIVOS GENERALES	86
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	86
4. MATERIAL Y MÉTODOS	87
4.1. MATERIAL BIBLIOGRÁFICO	87
4.2. RECURSOS HUMANOS	88
4.2.1. POBLACIÓN Y MUESTRA	88
4.2.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	90
4.3. MATERIAL RADIOGRÁFICO	91
4.4. TRAZADOS CEFALOMÉTRICOS	92
4.4.1. PROGRAMA INFORMÁTICO	92
4.4.2. PUNTOS DEL TRAZADOS	95
4.5. MÉTODO PARA EL ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS	99
4.5.1. CAMBIOS EN LOS PUNTOS CEFALÓMETRICOS	99
4.5.2. GROSORES TEJIDO BLANDO	102
4.5.3. ANÁLISIS VERTICAL VERDADERA	112
4.5.4. VARIABLES	113
4.5.5. CORRELACIÓN DE VARIABLES	115
4.5.5.1. CORRELACIÓN INDIVIDUAL DEL MOVIMIENTO DEL TEJIDO DENTOEESQUELÉTICO	115
4.5.5.2. CORRELACIÓN COMBINADA DE LOS MOVIMIENTOS DEL TEJIDO DENTOEESQUELÉTICO	115
4.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	115



5. RESULTADOS	117
5.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	117
5.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA.	117
5.1.2. VALORES DE LA MUESTRA	120
5.2. ERROR INTRAOPERADOR	123
5.3. CORRELACIÓN DE VARIABLES	125
5.3.1. CORRELACIÓN INDIVIDUAL DEL EFECTO SOBRE EL TEJIDO BLANDO CIRCUNDANTE DEL MOVIMIENTO DE CADA PUNTO DEL TEJIDO DENTOESEQUELÉTICO	126
5.3.2. CORRELACIÓN INDIVIDUAL DEL MOVIMIENTO DE LOS PUNTOS DEL TEJIDO DURO Y LAS DIFERENCIAS EN LOS CAMBIOS EN LOS GROSORES DEL TEJIDO Y LA DISTANCIA A LA VERTICAL VERDADERA.	157
5.3.3. CORRELACIÓN COMBINADA DE LOS MOVIMIENTOS DEL TEJIDO DENTOESEQUELÉTICO.	180
6. DISCUSIÓN	183
6.1. POBLACIÓN	184
6.2. MÉTODOS	188
6.3. RATIOS	193
6.3.1. REGIÓN SUPRALABIAL	196
6.3.2. REGIÓN LABIAL	198
6.3.3. REGIÓN MENTONIANA	202
6.3.4. ANÁLISIS A LA VERTICAL VERDADERA.	202
7. CONCLUSIONES	204
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	205
9. ANEXO	227

## ABREVIATURAS.

A: punto A	Ls: Labial superior
A´: punto A blando	Lsi: Labio superior interno
Ar: Articular	Me: Menton
B: punto B blando	Me´: Menton blando
B´: punto B´	MIC: Posición Máxima Intercuspídea
Ba: Basion	Na: Nasion
Borde II: Borde Incisivo Inferior	Na´: Nasion blando
Borde IS: Borde Incisivo Superior	Op: Opisthion
Bo: Bolton	Or: Orbital
C: Cervical	OVT: Objetivo Visual de Tratamiento
CDSR: Cochrane Database of Systematic Reviews	P´: Proyección
Co: Columela	PHF: Plano Horizontal Frankfort
Dcha: Derecha	PNC: Posición Natural de la Cabeza
DS: Desviación Estándar.	Pg: Pogonion
ENA: Espina Nasal Anterior	Pg´: Pogonion blando
ENP: Espina Nasal Posterior	Po: Porion
EEUU: Estados Unidos de América	Pr: Prosthion
G: Glabella	Prn/Pn: Pronasal/Punta de la Nariz
G´: Glabella blando	RC: Relación Céntrica
Gn: Gnation	S: Sella
Gn´: Gnation blando	SN: Plano Sella-Nasion
Go: Gonion	Sn: Subnasal
HV: Horizontal Verdadera	Stm: Stomion
Id: punto Infradental	Stm Inf: Stomion Inferior
Ii: Incisivo Inferior	Stm Sup: Stomion Superior
Inf: Inferior.	Sup: Superior
Is: Incisivo Superior	TC: Tomografía Computerizada de Haz Cónico
Izda: Izquierda.	Tr: Triquium
Lac Inf: Limite Amelo-Cementario Inferior	URL: Localizador Uniforme de Recursos
Lac Sup: Limite Amelo-Cementario Superior	VV: Vertical Verdadera
Li: Labial inferior	2D: 2 Dimensiones
Lii: Labio inferior interno	3D: 3 Dimensiones

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Visión frontal de las fracturas de LeFort tipos I - III.	11
Fig. 2. Visión lateral de las fracturas de LeFort tipos I – III.	11
Fig. 3. Cirugía Le Fort I.	11
Fig. 4. Modificación a la Osteotomía Sagital original de Obwegeser modificada por Giorgio Dal Pont.	13
Fig.5. Planos de la cirugía 3D.	14
Fig. 6. Predicción Cirugía 3D.	15
Fig. 7. Áreas de Colisión en la Cirugía 3D.	15
Fig. 8. Diferencia de la inclinación del Plano de Frankfort en posición natural de la cabeza.	23
Fig. 9. Posición Natural de la cabeza. Vertical y Horizontal Verdaderas.	24
Fig. 10. Puntos del tejido duro.	29
Fig. 11. Puntos del tejido blando.	31
Fig. 12. Ángulo de Tweed.	33
Fig. 13. Análisis de Downs.	34
Fig.14. Línea SN.	36
Fig. 15. Línea S de Steiner.	37
Fig. 16. Análisis de Wits.	38
Fig. 17. Análisis Ricketts, McNamara y Jarabak.	46
Fig. 18. Proporciones verticales y horizontales Ayala.	58
Fig. 19. Labio superior, labio inferior y mentón blando en relación a la línea subnasal vertical.	59
Fig. 20. Análisis vertical.	60
Fig. 21. Línea que define el alineamiento de LS, LI y Pog´.	67
Fig. 22. Relación Entre Anchura y Altura Arnett.	67
Fig. 23. Avance maxilar superior y Ls.	69
Fig 24 . Cirugía de modelos.	73
Fig. 25. Modelo con estructuras anatomizadas y puntos de osteotomía.	73
Fig. 26. Avance Maxilar.	81
Fig. 27. Retrusión Maxilar.	82

Fig. 28. Intrusión Maxilar.	82
Fig. 29. Descenso Maxilar.	83
Fig. 30. Avance Mandibular.	84
Fig. 31. Retrusión Mandibular.	84
Fig. 32. Movimientos Verticales y Rotación Mandibular.	85
Fig. 33. Trazado individual pre- quirúrgico y post-quirúrgico.	93
Fig. 34. Superposición en S-Na de ambos trazados.	93
Fig. 35. Regla milimetrada con indicadores de paralelismos.	94
Fig. 36. Imagen de la Estructura Ampliada. Zoom x7.	94
Fig. 37. Platilla milimetrada superpuesta a ambos trazados.	95
Fig. 38. Puntos del trazado programa Nemoceph.	95
Fig. 39. Cálculo de la distancia al Lac Sup desde el Borde del Incisivo central Superior.	96
Fig. 40. Transferencia de la distancia del Lac superior al borde del Incisivo Superior del trazado Postquirúrgico al Trazado Pre-Quirúrgico.	97
Fig. 41. Localización del punto ENA en la superposición del trazado inicial y el final.	99
Fig.42. Medición de los cambios Horizontales y Verticales en el punto ENA.	99
Fig.43. Cambios espaciales del punto sobre tejido blando Prn.	100
Fig. 44. Medición del grosor ENA-Sn en el trazado Pre-quirúrgico.	102
Fig. 45. Medición del grosor ENA-Sn en el trazado Post-quirúrgico.	103
Fig. 46. Comparación medida del grosor ENA-Sn en el trazado Pre y Post-quirúrgico.	103
Fig. 47. Grosos A-A en trazados Pre y Post-quirúrgicos.	104
Fig. 48. Medición Grosor A' con su proyección en tejido duro (A'P') en el trazado pre-quirúrgico.	104
Fig. 49. Comparación Grosor A'-A'P' en el trazado pre y post-quirúrgico.	105
Fig. 50. Diferencia del grosor Ls(UL)-y su proyección en el tejido Duro. (Ls-P' Ls) en el trazado pre y post-quirúrgico.	105
Fig. 51. Diferencia Grosor Ls(UL)-Lac pre y post cirugía.	106

Fig. 52. Plantilla Circular.	106
Fig. 53. Determinación del grosor radial.	107
Fig. 54. Medidas labiales del tercio medio en el trazado pre-quirúrgico. Diferencia de Grosos.	107
Fig. 55. Medición Li(LL)-Lac, Li(LL)-Li P' y Radial Inferior en el trazado post-quirúrgico.	108
Fig. 56. Cambios en B- B Blando.	109
Fig. 57. Cambios en B'- 'P' B'.	109
Fig. 58. Cambios en Pg BL-Pg BL P'.	110
Fig. 59. Cambios en Gn-Gn'.	110
Fig. 60. Cambios en Me-Me'.	111
Fig. 61. Distancia a la VV.	112
Fig. 62. Total de medidas analizadas.	113
Fig. 63. Distribución por género de la muestra.	117
Fig. 64. Columnas de la división por clase.	117
Fig. 65. Distribución del movimiento Maxilar en el Eje Horizontal.	118
Fig. 66. Distribución del movimiento Maxilar en el Eje Vertical.	118
Fig. 67. Distribución del movimiento Madibular en el Eje Horizontal.	119
Fig. 68. Distribución del movimiento Madibular en el Eje Vertical.	119
Fig. 69. Fórmula Error de Dahlberg.	123
Fig. 70. Avance maxilar. Medidas medias del Avance.	127
Fig. 71. Avance del Punto Ena.	127
Fig. 72. Movimiento a la Izquierda Maxilar superior.	128
Fig. 73. Movimiento de descenso de Ena.	129
Fig. 74. Movimiento de ascenso de Ena.	130
Fig. 75. Avance de A.	132
Fig. 76. Ascenso de A.	134
Fig. 77. Avance Punto Lac Sup.	135
Fig. 78. Movimiento ascenso Lac Sup.	137
Fig. 80. Movimiento Descenso del punto Lac Sup.	138
Fig. 81. Avance Borde IS.	139
Fig. 82. Movimiento Retrusión Borde IS.	140
Fig. 83. Ascenso del Borde IS.	142

Fig. 84. Fig. 84. Avance Borde II. Ascenso II.	144
Fig 85. Avance Lac Inf. Retroceso Lac Inf.	148
Fig. 86. Lac Inf. Ascenso Lac Inf.	149
Fig. 87. Avance B. Retrusión B. Ascenso B.	151
Fig. 88. Avance Pg. Ascenso Pg.	153
Fig. 89. Avance Me.	156
Fig. 90. Fig. 90. Movimiento vectorial de intrusión y avance maxilar.	192

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Medidas dento-esqueléticas Arnett.	48
Tabla 2. Estructuras partes blandas Arnett.	48
Tabla 3. Longitudes faciales Arnett.	49
Tabla 4. Proyecciones a VV Arnett.	49
Tabla 5. Balance Intramandibular Arnett.	50
Tabla 6. Balance Intermaxilar Arnett.	50
Tabla 7. Balance de la órbita.	51
Tabla 8. Balance de la cara completa.	52
Tabla 9. Puntos del tejido duro y del tejido blando analizados.	100
Tabla 10. Cambios horizontales y verticales del punto ENA comparando el trazado pre-quirúrgico con el post-quirúrgico del paciente 1.	101
Tabla 11. Movimientos hacia la Derecha, Izquierda, Arriba y Debajo de ENA comparando el trazado pre-quirúrgico con el post-quirúrgico del paciente 1.	101
Tabla 12. Grosos analizados.	111
Tabla 13. Distancia A' VV en Sn.	113
Tabla 14. Cambios Tejidos Duros.	120
Tabla 15. Cambios tejidos blandos.	121
Tabla 16. Cambios grosos y distancia a la VV en Sn.	122
Tabla 17. Error de Dahlberg.	124
Tabla 18. Correlación Ena dcha.	126
Tabla 19. Correlación Ena izda.	128
Tabla 20. Correlación Ena abajo.	129
Tabla 21. Correlación Ena arriba.	130
Tabla 22. Correlación A dcha.	131
Tabla 23. Correlación A izda.	132
Tabla 24. Correlación A abajo.	133
Tabla 25. Correlación A arriba.	133
Tabla 26. Correlación Lac Sup dcha.	134
Tabla 27. Correlación Lac Sup izda.	135

Tabla 28. Correlación Lac Sup abajo.	136
Tabla 29. Correlación Lac Sup arriba.	137
Tabla 30. Correlación Borde IS Dcha.	138
Tabla 31. Correlación Borde IS izda.	139
Tabla 32. Correlación Borde IS abajo.	141
Tabla 33. Correlación Borde IS arriba.	141
Tabla 34. Correlación Borde II dcha.	143
Tabla 34. Correlación Borde II Izda.	144
Tabla 36. Correlación Borde II abajo.	145
Tabla 37. Correlación Borde II arriba.	146
Tabla 38. Correlación Lac Inf dcha.	147
Tabla 39. Correlación Lac Inf izda.	148
Tabla 40. Correlación Lac Inf abajo.	149
Tabla 41. Correlación Lac Inf arriba.	150
Tabla 42. Correlación B dcha.	150
Tabla 43. Correlación B izda.	151
Tabla 44. Correlación B abajo.	151
Tabla 45. Correlación B arriba.	152
Tabla 46. Correlación Pg dcha.	152
Tabla 47. Correlación Pg izda.	152
Tabla 48. Correlación Pg abajo.	153
Tabla 49. Correlación Pg arriba.	153
Tabla 50. Correlación Gn dcha.	154
Tabla 51. Correlación Gn izda.	154
Tabla 52. Correlación Gn abajo.	154
Tabla 53. Correlación Gn arriba.	155
Tabla 54. Correlación Me dcha.	155
Tabla 55. Correlación Me izda.	155
Tabla 56. Correlación Me abajo.	156
Tabla 57. Correlación Me arriba.	156



Tabla 58. Correlación Ena dcha-grosos.	157
Tabla 59. Correlación Ena izda-grosos.	157
Tabla 60. Correlación Ena abajo-grosos.	158
Tabla 61. Correlación Ena arriba-grosos.	158
Tabla 62. Correlación A dcha-grosos.	159
Tabla 63. Correlación A izda-grosos.	159
Tabla 64. Correlación A abajo-grosos.	160
Tabla 65. Correlación A arriba-grosos.	160
Tabla 66. Correlación Lac Sup dcha-grosos.	161
Tabla 67. Correlación Lac Sup izda-grosos.	162
Tabla 68. Correlación Lac Sup abajo-grosos	163
Tabla 69. Correlación Lac Sup arriba-grosos.	164
Tabla 70. Correlación Borde IS dcha-grosos.	165
Tabla 71. Correlación Borde IS izda-grosos.	166
Tabla 72. Correlación Borde IS abajo-grosos.	167
Tabla 73. Correlación Borde IS arriba-grosos.	168
Tabla 74. Correlación Borde II dcha-grosos.	169
Tabla 75. Correlación Borde II Izda-grosos.	170
Tabla 76. Correlación Borde II abajo-grosos.	170
Tabla 77. Correlación Borde II arriba-grosos.	171
Tabla 78. Correlación Lac Inf dcha-grosos.	172
Tabla 79. Correlación Lac Inf izda-grosos.	172
Tabla 80. Correlación Lac Inf abajo -grosos.	173
Tabla 81. Correlación Lac Inf arriba-grosos.	173
Tabla 82. Correlación B dcha-grosos.	174
Tabla 83. Correlación B izda-grosos.	175
Tabla 84. Correlación B abajo-grosos.	175
Tabla 85. Correlación B arriba-grosos.	176
Tabla 86. Correlación Pg dcha-grosos.	176
Tabla 87. Correlación Pg izda-grosos.	177
Tabla 88. Correlación Pg abajo-grosos.	177
Tabla 89. Correlación Pg arriba-grosos.	177
Tabla 90. Correlación Gn dcha-grosos.	177

Tabla 91. Correlación Gn izda-grosos.	178
Tabla 92. Correlación Gn abajo-grosos.	178
Tabla 93. Correlación Gn arriba-grosos.	178
Tabla 94. Correlación Me dcha-grosos.	178
Tabla 95. Correlación Me izda-grosos.	179
Tabla 96. Correlación Me abajo-grosos.	179
Tabla 97. Correlación Me arriba-grosos.	179
Tabla 98. Correlación Ena dcha- Ena abajo.	180
Tabla 96. Correlación Ena dcha- Ena arriba.	181
Tabla 100. Correlación Ena izda- Ena abajo.	181
Tabla 101. Correlación Ena izda- Ena arriba.	182
Tabla 102. Análisis descriptivos de la revisión de estudios anteriores.	194
Tabla 103. Ratios de movimiento del tejido blando en el movimiento maxilar de la revisión de estudios anteriores.	195
Tabla 104. Ratios de movimiento del tejido Blando en el movimiento mandibular de la revisión de estudios anteriores	196
Tabla 105. Cambios tejidos duros. Datos Muestrales.	227
Tabla 106. Cambios tejidos blandos. Datos muestrales.	228
Tabla 107. Cambios grosos y distancia a VV en Sn.	22

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** La estética facial se ha impuesto como uno de los objetivos prioritarios en el tratamiento de las anomalías dentofaciales. La predicción de los cambios en el tejido blando, tras la cirugía ortognática, es por tanto imprescindible para una correcta planificación del tratamiento. El objetivo de este estudio es evaluar la dirección y la proporción de los cambios en los tejidos blandos asociados a la cirugía bimaxilar.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se analiza el cambio horizontal y vertical que se produce tras la cirugía ortognática en la posición de 10 puntos del tejido duro y 12 puntos del tejido blando, en el trazado cefalométrico sobre las telerradiografías laterales de cráneo pre-quirúrgicas y post-quirúrgicas de una muestra de 31 pacientes. Se compara el movimiento en un solo sentido (derecha o izquierda en el eje horizontal, arriba o abajo en el eje vertical) de cada punto del tejido duro con los cambios en: la posición de cada punto del tejido blando, el grosor del tejido blando medido en 15 regiones distintas y en la distancia a una paralela a la vertical verdadera que pase por subnasal de 5 puntos del tejido blando, antes y después de la cirugía. Igualmente se realiza el análisis de los movimientos combinados en dos direcciones de cada punto del tejido sobre estos cambios. Debido a la naturaleza de los valores, para detectar el resultado de estas comparaciones usamos el test de Wilcoxon y para buscar correlaciones entre los grupos de variables se obtiene el coeficiente de Pearson en cada comparación, así como el nivel de significación (valor-p) asociado.

**RESULTADOS:** Los datos de este estudio comprueban que, tras la cirugía, existe una tendencia de los tejidos blandos a responder al movimiento de los tejidos de soporte dento-esquelética. En el eje horizontal, encontramos una correlación significativa en los ratios de avance de: Co:A de 0,59:1, Sn:Ena de 0,56:1, Sn:A de 0,75:1, A':Ena 0,75:1, A':A 0,87, A':Lac sup de 0,75:1, Ls:Lac sup de 0,88:1, Ls Borde IS de 0,84:1, Li:Lac inf de 0,89:1, Li:Borde II de 0,84:1 y de Me':Me de 1,1:1. En el eje vertical encontramos correlación significativa de avance de Li en los movimiento de descenso de Lac Sup con un ratio Li: Lac Sup de 0,7:1 y entre el avance y el ascenso de los siguientes puntos: A':A de 1,2:1, Ls: Borde II de 0,9:1, Stm Inf:Borde II de 0,9:1, Stm Sup:Lac Inf de 0,9:1, B':B de 0,9:1, de Pg':Pg de 1,2:1 y de Gn':Gn de 1,4:1.

No encontramos correlación significativa en los movimientos vectoriales que combinan dos direcciones de ninguno de los puntos estudiados, pero si hallamos ratios mayores en los movimientos de avance de ambos maxilares; y en los de retrusión de: A':Borde II de 0,9:1, B': Lac Inf de 0,7:1 y B':B de 0,97.

**DISCUSIÓN:** No solo el desplazamiento que sufren los tejidos dentoalveolares durante la cirugía en el eje horizontal produce una respuesta en la posición antero-posterior de los tejidos blandos. Los cambios en el eje vertical de los tejidos duros también producen una modificación del tejido blando circundante en sentido horizontal. Todas las cirugías conllevan el movimiento de las estructuras óseas en los dos ejes del espacio. Cada punto analizado no tiene porqué presentar la misma dirección que el resto de los puntos de una misma estructura. La literatura revisada no tiene en cuenta estas consideraciones del movimiento del tejido duro, no incluye los mismos criterios de inclusión, no coincide en las medidas y los métodos de análisis y no analiza mucho de los factores a tener en cuenta. Por esta razón los valores de los ratios son diferentes en los distintos trabajos revisados.

**CONCLUSIONES:** La magnitud de la correlación entre el movimiento de los tejidos duros y la respuesta del tejido blando circundante es mayor en la mandíbula que en el maxilar, siendo incluso en algunos casos superior en el tejido blando que en el tejido duro. Los ratios de avance del tejido blando con respecto al de los tejidos duros en el eje horizontal se aproxima al 50% en la región nasal, al 75% en la región labial y al 100% en la región mentoniana. A pesar de los avances en el diagnóstico y en las técnicas quirúrgicas, hoy en día no existe un análisis multi-variable capaz de considerar todos los factores que influyen en la respuesta del tejido blando a la cirugía.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Facial aesthetics has become one of the priority objectives in the treatment of dentofacial anomalies. The prediction of changes in soft tissue after orthognathic surgery is therefore essential for good treatment planning. The purpose of this study was to evaluate the amount, direction and predictability of the soft tissue changes associated with simultaneous maxillary and mandibular surgery.

**MATERIAL AND METHODS:** We analyze the horizontal and vertical change that occurs after orthognathic surgery in the position of 10 points of the hard tissue and 12 points of the soft tissue, in the cephalometric tracing on pre-surgical and post- surgical lateral cephalograms of 31 patients. The movement in a single direction (right or left on the horizontal axis, up or down the vertical axis) of each point of the hard tissue is compared with changes in: the position of each soft tissue point, the thickness of the soft tissue measured in 15 different regions and in the distance in 5 points of the soft tissue to a true vertical in subnasal point, before and after the surgery. Also, the analysis of the combined movements in two directions of each point is realized. Due to the nature of the values, we used the Wilcoxon test to detect the results of these comparisons, and to search for correlations between the groups of variables we obtain the Pearson coefficient in each comparison, as well as the level of significance (p-value) associated.

**RESULTS:** The data from this study confirm that, following surgery, there is a tendency of the soft tissues to respond to the movement of the dento-skeletal support tissues. In the horizontal axis, we find a significant correlation in the ratios of advance: Co: A of 0.59: 1, Sn: Ena of 0.56: 1, Sn: A of 0.75: 1, A': Ena 0.75: 1, A ': A 0.87, A': Lac sup of 0.75: 1, Ls: Lac sup of 0.88: 1, Ls Borde IS de 0,84:1, Li: Lac Inf 0.89: 1, Li: Borde II of 0.84: 1 and Me': Me of 1.1: 1. On the vertical axis we found a significant correlation of the advancement of Li in the downward movement of Lac Sup, with a ratio Li: Lac Sup of 0.7: 1 and between advancement and ascent of the following points: A': A of 1.2: 1, Ls: Borde II of 0.9: 1, Stm Inf : Borde II of 0.9: 1, Stm sup: Lac Inf of 0.9: 1, B': B of 0.9: 1, Pg': Pg of 1.2: 1 and Gn': Gn of 1 , 4: 1.

We did not find significant correlation in the vector movements that combine two directions of the points that we studied, but we find higher ratios in the advance movement of both jaws.

**DISCUSSION:** Not only the displacement of the dento-skeletal tissues during surgery on the horizontal axis produces a response in the antero-posterior position of the soft tissues. The changes in the vertical axis of the hard tissues also produce a modification of the surrounding soft tissue in horizontal sense. All surgeries involve the movement of bony structures in the two axes of space. Each point analyzed does not have to present the same direction as the rest of the points of the same structure. The literature we have reviewed does not take into account these hard tissue movement considerations, does not include the same inclusion criteria, does not match the measures and methods of analysis and does not analyze much of the factors to be taken into account. For this reason, the values of the ratios are different in the works reviewed.

**CONCLUSIONS:** The magnitude of the correlation between the movement of hard tissues and the response of the surrounding soft tissue is superior in the mandible than in the maxilla, being even in some cases greater in the soft tissue than in the hard tissue. The rates of advancement of soft tissue relative to hard tissue on the horizontal axis approach 50% in the nasal region, 75% in the labial region and 100% in the chin region. Despite advances in diagnosis and surgical techniques, there is no multi-variable analysis to consider all the factors that influence soft tissue response after the surgery.

### 1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

#### 1.1. INTRODUCCIÓN

Desde sus comienzos, la cirugía ortognática y la ortodoncia han considerado la estética y la armonía facial como uno de sus objetivos más importantes. El alineamiento dentario, la oclusión ideal, o las correctas relaciones de los dientes con sus bases óseas y de las bases óseas entre sí, ya no pueden considerarse como un resultado aceptable si no va asociada a una estética facial óptima <sup>(1)</sup>.

Los análisis basados únicamente en los cambios que se producían en las estructuras dentoesqueléticas de los pacientes dejaron paso a la predicción y a la planificación del tratamiento a partir de los cambios que se producían en tejidos blandos. Estos cambios fueron fundamentalmente medidos sagitalmente, analizando las modificaciones que se producían en el perfil del paciente sobre una telerradiografía lateral de cráneo. La dificultad para la superposición de imágenes y estructuras en radiografías frontales, y las limitaciones de la técnica en sí, han dejado siempre al estudio de la medición de los cambios en los tejidos blando de manera transversal en un segundo plano <sup>(2-4)</sup>.

La trascendencia de la estética facial ha motivado la creación de diversos métodos para diagnosticar y planificar en la forma más eficiente y exacta posible el resultado final del tratamiento. Estos han evolucionado desde la confección de unos Objetivos Visuales de Tratamiento (VTO) de forma manual, VTO con video-imagen computarizada, hasta sofisticados sistemas de imágenes tridimensionales <sup>(1-9)</sup>.

Las nuevas técnicas en radio-imagen actualmente en desarrollo nos acercan al análisis de los cambios producidos en los tejidos blandos desde una perspectiva tridimensional y no únicamente sagital. Son muchos los estudios que hoy en día se centran en solventar las dificultades a las que se enfrentan las distintas técnicas <sup>(10-16)</sup>.

La predicción de los cambios que se producen en el perfil blando en los tratamientos quirúrgicos y ortodóncicos, hoy en día continúa siendo un reto debido a la cantidad de factores que intervienen, la variabilidad en la naturaleza de los tejidos blandos y las diferencias en los desplazamientos de los tejidos blandos en comparación con las traslaciones óseas. Un gran número de investigadores han observado que el espesor, longitud y tono postural de los tejidos blandos varía entre los diferentes individuos, y no dependen únicamente de las estructuras dentoesqueléticas <sup>(17-23)</sup>.

## INTRODUCCION Y JUSTIFICACIÓN

A estos factores no relacionados con los cambios en el tejido duro, hay que sumar la gran variedad de técnicas quirúrgicas empleadas en la actualidad para corregir las distintas anomalías dento-faciales. Tanto en el maxilar como en la mandíbula los distintos métodos quirúrgicos empleados dan lugar a resultados distintos en los cambios sobre los tejidos blandos <sup>(24-30)</sup>.

A pesar de la aparición de las nuevas tecnologías en el campo del radiodiagnóstico, los cambios estéticos y funcionales, así como las planificaciones quirúrgicas, en la actualidad la planificación quirúrgica se sigue efectuando sobre estudios realizados a partir de Telerradiografías Laterales de Cráneo, o provienen de las mediciones de los cambios sagitales y verticales que se producen sobre dicha proyección <sup>(14,15,17-20,22,31,32)</sup>.



### 1.2. JUSTIFICACIÓN

La forma de planificar la cirugía ha ido evolucionando y actualmente nos encontramos en una época de grandes cambios en las planificaciones de cirugía ortognática y ortodoncia.

Se observó que la estética facial, y particularmente el perfil del paciente tras el tratamiento, no siempre era el esperado con los métodos tradicionales de planificación basados únicamente en los cambios oclusales que se obtenían sobre modelos quirúrgicos. Si bien se obtuvo alguna mejora añadiendo a la cirugía de modelos, la planificación sobre la cefalometría de tejidos duros, numerosas publicaciones demostraban que los sistemas de planificación basados en el análisis cefalométrico de tejidos duros y en la utilización de planos de referencia intracraneales, tampoco conllevan siempre a la obtención de una armonía facial y estética <sup>(1-5,33)</sup>.

Se vio que un análisis basado meramente en aspectos dentoesqueléticos permitía cuantificar el problema esquelético y dimensionar los problemas de los tejidos duros, pero no determinaba la vía terapéutica más acertada, por lo que se pasó a planificar la cirugía a partir del análisis cefalométrico de tejido blandos <sup>(6,7,9,34)</sup>.

Por otro lado, también se observó que una inadecuada orientación del cráneo en el espacio, podría dar lugar a la distorsión de algunas medidas cefalométricas y a resultados inadecuados tras la cirugía y se comenzó a orientar el cráneo en Posición Natural de la Cabeza (PNC) para hacer las Cefalometrías sobre una referencia que fuese lo más fiable posible y reproducible para cada paciente <sup>(10-13)</sup>.

Actualmente, la aparición de programas informáticos, de métodos tridimensionales como la Tomografía Computerizada de Haz Cónico (TC) o la tecnología láser, han centrado los estudios en el desarrollo de programas informáticos para la medición, la edición tridimensional de análisis cefalométrico 3D y el correcto posicionamiento craneal para los mismos. Estos estudios aún encuentran muchas dificultades para registrar correctamente la morfología del paciente y la mayoría de los programas tienen que recurrir a la Planificación 2D para extrapolarla a la Planificación 3D. Todavía están en fases iniciales de desarrollo y siguen dependiendo aún de la Planificación Sagital en dos dimensiones <sup>(14,15,17-20,22,31)</sup>.

Los resultados de los diferentes estudios sobre la expresión de los cambios terapéuticos en los tejidos blandos de distintas poblaciones, nos llevan a pensar que estos

dependen de muchos factores más allá de los cambios en los tejidos de soporte, del análisis o de la técnica quirúrgica empleada. Numerosos investigadores han observado que el espesor, longitud y tono postural de los tejidos blandos varía entre los diferentes individuos, por lo que la predicción de los resultados no solo depende de las estructuras dento esqueléticas<sup>(4,23,25,33,35)</sup>.

La mayoría de estos estudios sobre diagnóstico y planificación de tejidos blandos se ha realizado en poblaciones no españolas, sin tener en consideración aspectos importantes como el grosor real de los tejidos blandos o el cambio espacial individualizado de cada punto según su dirección, sentido y vector de movimiento. Cuantificar las modificaciones que podrían producir estas variables sobre la expresión de los tejidos blandos podría ser determinante en la planificación quirúrgica.

La relevancia de estudio residiría en la comparación de los valores obtenidos en nuestra población considerando nuevas variables, con los valores de los estudios ya existentes en otras poblaciones. Y corroborar así, en caso de coincidencia, que se puede planificar correctamente la cirugía a partir de los mismos, o plantear una nueva adaptación en los criterios de planificación en caso de obtener resultados distintos.

El impacto que puede llegar a tener es que el cambio en los ratios podrían llegar a individualizarse para cada situación y no simplificar, de forma inexacta, introduciendo los mismos porcentajes para todos los vectores de movimiento a la hora de realizar las planificaciones, lo que sería importante para optimizar la magnitud y el resultado de las cirugías.

El cambio en estos valores a la hora de realizar las planificaciones sería importante para optimizar la magnitud y el resultado de las cirugías. Estos cambios serían extrapolables y determinantes en la planificación 3D cuando estén adquirieran una mayor fiabilidad y estén totalmente desarrolladas.

## 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. HISTORIA DE LA CIRUGÍA ORTOGNÁTICA.

La cirugía ortognática hoy en día se ha convertido en una herramienta esencial y de uso rutinario para el cirujano maxilofacial cuando se quiere realizar tratamiento en pacientes con algún tipo de anomalía dentofacial <sup>(36)</sup>.

El tratamiento de los pacientes afectados por una deformidad dentofacial varía en función de la edad y el desarrollo oseodentario del individuo. Durante el periodo de crecimiento, en la infancia y la adolescencia, algunos casos de mal oclusión dento-esquelética se pueden tratar únicamente mediante algún tipo de aparatología ortodóncica, que permita dirigir el crecimiento óseo para corregir la disarmonía entre el maxilar y la mandíbula. En adultos, determinados casos se podrán enfrentar también recurriendo a un tratamiento odontológico-ortodóncico en exclusiva, pero en casos severos la única opción terapéutica estable que permite corregir la disarmonía ósea y del perfil facial blando de una deformidad dentofacial establecida es el tratamiento combinado ortodóncico y quirúrgico <sup>(37)</sup>.

En estas anomalías dento-esqueléticas, el esqueleto facial se encuentra significativamente diferente de lo normal, existe una maloclusión y la apariencia facial se ve afectada. Por ello es importante tener en cuenta los cambios tanto en tejidos duros como en los blandos para lograr una correcta armonía facial. La cirugía ortognática involucra una serie de procedimientos encaminados al reposicionamiento de los componentes dentales y esqueléticos para ofrecer al paciente una adecuada función y estética <sup>(37)</sup>.

Para la corrección de una anomalía dentofacial se deben integrar varias disciplinas de la medicina y la odontología como son la cirugía maxilofacial, la ortodoncia, la periodoncia, o la rehabilitación oral entre otras. Para lograr una función masticatoria óptima, una estabilidad oclusal y una apariencia facial armónica ha de realizarse un examen y una historia clínica minuciosa, un correcto análisis de las medidas cefalométricas, de los modelos y de las fotografías, y se han de valorar las expectativas del paciente, con el fin de llegar a un diagnóstico y a plan terapéutico apropiado que cronológicamente consistirá fundamentalmente en tres fases <sup>(27,28)</sup>:

- Ortodoncia pre-quirúrgica: durante un periodo de tratamiento ortodóncico variable se nivelan y alinean las arcadas dentarias, eliminando las compensaciones

naturales de la posición de los dientes provocadas por la alteración en la posición de los maxilares.

- Cirugía ortognática: el paciente se somete a una intervención quirúrgica en la cual se colocan espacialmente los maxilares en la posición planificada para armonizar las bases óseas entre sí, corrigiendo simultáneamente la oclusión y el perfil estético.

- Ortodoncia postquirúrgica: permite la corrección de pequeños desajustes oclusales y la retención de los resultados obtenidos en la cirugía hasta la retirada de la aparatología ortodóncica. Gracias a esta fase del tratamiento, se logra alcanzar la mejor oclusión posible sin comprometer la estabilidad esquelética, la estética facial o la funcionalidad del aparato estomatognático.

Según Louis et al, Sforza et al y Joss et al, la reevaluación estética debe realizarse al menos 6 meses tras la cirugía para eliminar el edema postquirúrgico que podría enmascarar los resultados estéticos finales <sup>(14,38-40)</sup>.

Simon P. Hullihen, conocido como el padre de la cirugía oral, en 1.849 publicaba, en *American Journal of Dental Science*, el primer artículo de una verdadera cirugía ortognática en la literatura médica. Pero se acredita el inicio de la cirugía ortognática en 1.896 a Eduard Angle y Viray Blair, ya que fueron ellos quienes desarrollaron y organizaron este tipo de cirugía <sup>(41)</sup>.

Rene Le Fort en 1901 estudió las clases de fractura que se producían en cadáveres. Halló unos trayectos más débiles por los que habitualmente se producían las fracturas: el plano transmaxilar, el plano subzigomático o piramidal y el plano craneofacial <sup>(42)</sup>.

Y siguiendo estas líneas de fractura en su abordaje quirúrgico, consolidó su técnica de osteotomía como uno de los procedimientos más empleado en el manejo de alteraciones dentofaciales del tercio medio como hipoplasias, retrognatias, mordidas abiertas y un gran número de anomalías dentofaciales <sup>(43)(44)</sup>.

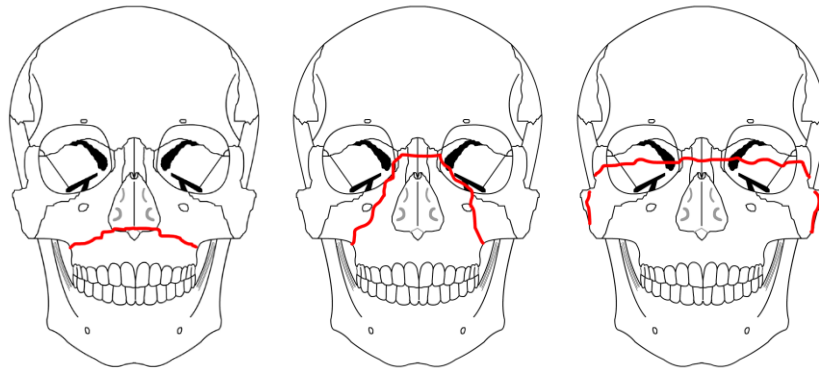


Fig. 1. Visión frontal de las fracturas de LeFort tipos I - III

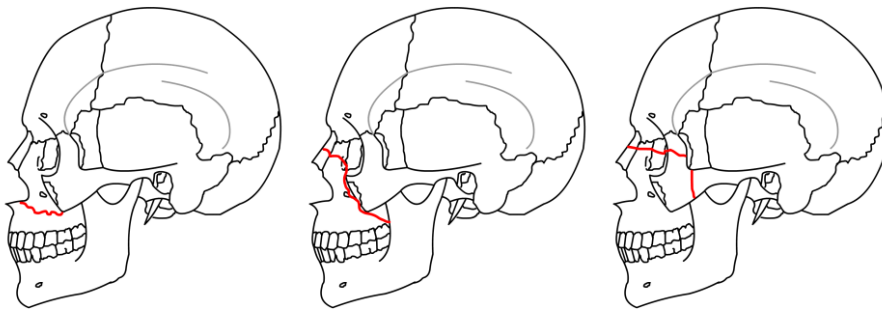


Fig. 2. Visión lateral de las fracturas de LeFort tipos I - III

La fractura LeFort I o transmaxilar se extiende entre el suelo maxilar y el suelo de las órbitas. Puede involucrar la pared medial y lateral del seno maxilar e invariablemente afecta a las apófisis pterigoideas del esfenoides. Clínicamente, el fragmento flotante será la parte inferior del maxilar junto con los dientes superiores <sup>(42)</sup>.



Fig. 3. Cirugía Le Fort I

La LeFort II ocurre en otra zona débil de la cara, y algunas veces es llamada fractura piramidal por su forma. El mecanismo habitual es un golpe directo descendente sobre la nariz <sup>(42)</sup>.

La más grave de las fracturas LeFort es la tipo III. En este caso, el fragmento grande e inestable es toda la cara. Es una fractura muy grave y se asocia con lesiones de muchas estructuras tisulares a lo largo de las líneas de fractura. Es muy rara como fractura aislada porque es necesaria una gran fuerza para producirla y habitualmente se asocia con lesiones craneales y cerebrales <sup>(42)</sup>.

La primera osteotomía Le Fort I fue realizada por Wassmud en 1.927 para la corrección de una mordida abierta esquelética; posteriormente Axhausen en 1.934 es quien practica un avance maxilar utilizando dicha técnica. Han sido variadas las modificaciones realizadas y diversos los tipos de osteotomías maxilares incluyendo las de tipo Le Fort II – III para la corrección de defectos del tercio medio, permitiendo que, hoy por hoy, se haya convertido en una técnica segura con un mínimo de complicaciones <sup>(45,46)</sup>.

Tras la investigación sobre el flujo sanguíneo en animales de Bell y su publicación sobre las bases biológicas para los tratamientos quirúrgicos en 1969, son muchos los autores, Cohn-Stock, Wassmundm, Spanier, Cupar y Wunderer entre otros, que han realizado modificaciones en el abordaje terapéutico para respetar el suministro de sangre tanto del hueso como de los dientes <sup>(47)</sup>.

Otra de las cirugías de gran uso para corrección de alteraciones del tercio inferior es la osteotomía sagital mandibular descrita inicialmente por Kar Shuchardt en 1.942, la cual se realizaba con una osteotomía horizontal arriba de la línula a través de la cortical media hasta el borde posterior de la rama y se conectaba con otra osteotomía en la cortical externa localizada 10 mm inferior al primer corte <sup>(48)</sup>.

Posteriormente en 1.957 R.Trauner y H. Obwegeser modifican la técnica anterior aumentando a 25 mm la distancia entre los cortes, con lo cual buscaban aumentar las superficies de contacto <sup>(49-52)</sup>.

Tras varias modificaciones del propio Obwegeser, es en 1961 Dal Pont quien propone un corte vertical a nivel de la cortical externa entre el primer segundo molar, logrando superficies de contacto más amplias y menos desplazamiento muscular con el fin de lograr una mayor estabilidad <sup>(50,53-55)</sup>.



Fig. 4. Modificación a la Osteotomía Sagital original de Obwegeser modificada por Giorgio Dal Pont.

En febrero 1977, Bruce Epker un nuevo diseño de la osteotomía vertical sagital de mandíbula haciéndola mucho más versátil, predecible y fácil. En ella ya no es necesario llegar hasta el borde posterior de la rama mandibular, sólo por encima y detrás de la espina de Spix <sup>(52)</sup>.

Los nuevos avances en la tecnología y la aparición de sierras reciprocantes, llevaron a Wolford y a su equipo a publicar una modificación que intenta asegurar la separación de la mandíbula por el borde inferior de la misma y no por el conducto dentario, y lo hacen llevando la osteotomía por el dicho borde <sup>(52,56)</sup>.

Desde entonces y hasta el momento se han realizado diversas modificaciones todas con el objetivo de hacer de la osteotomía sagital una técnica más segura y con menores riesgos para el paciente <sup>(55,57-59)</sup>.

En los últimos años se ha preconizado el concepto de procedimientos mínimamente invasivos. El campo de la cirugía ortognática no ha sido la excepción, por lo cual ya se habla de osteotomía Le Fort I asistida endoscópicamente para la corrección de anomalías dentofaciales, teniendo como principal ventaja un menor traumatismo quirúrgico <sup>(60-62)</sup>.

Las investigaciones sobre la posición y el asentamiento condilar durante la cirugía también ha sido motivo de estudio en los últimos años y las técnicas quirúrgicas se han

enfocado hacia una estabilidad en el sistema articular. Arnett, nos describe el problema de la recidiva en los tratamientos debido a los efectos de la reposición o remodelación condilar posquirúrgicos en los casos en los que no se ha respetado la relación entre las distintas estructuras articulares durante la cirugía <sup>(63,64)</sup>.

Siguiendo estas líneas de controversia y debido a la aparición de nuevos materiales en el diseño de los elementos de fijación, Wolford trata de establecer un protocolo sobre la prioridad de la mandíbula dentro del orden que se ha de establecer para decidir cuál de los maxilares operar primero. Son muchos los autores, como se aprecia en el trabajo de Pérez y Ellis, que han querido determinar este orden en la secuencia de la técnica quirúrgica y pocas las conclusiones que encuentran los artículos que se enfrentan a una revisión sobre el tema <sup>(65-69)</sup>.

La aparición e introducción del escáner en los estudios radiográficos ha revolucionado el concepto de la planificación de las deformidades dentofaciales. El uso del escáner helicoidal y, recientemente, del CBCT, permiten la valoración de las estructuras óseas en los tres planos del espacio, superando muchas deficiencias de los estudios bidimensionales, sobre todo en casos de deficiencias transversales o asimetrías esqueléticas. De igual modo contemplan los cambios producidos por la cirugía no solo en el perfil sino también en el plano frontal <sup>(70,71)</sup>.

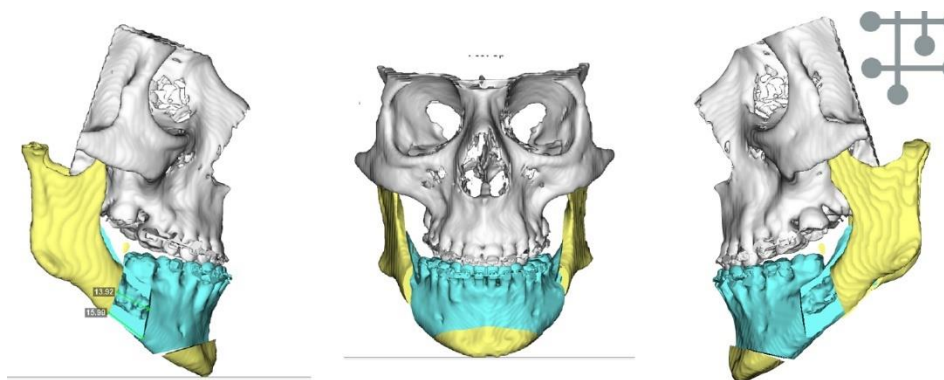


Fig.5. Planos de la cirugía 3D.



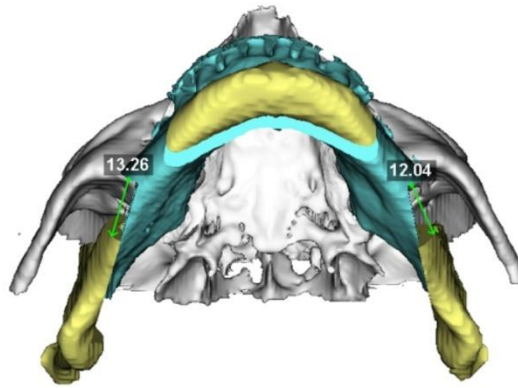


Fig. 6. Predicción Cirugía 3D.

Sin embargo, a pesar de estos estudios en tres dimensiones actualmente no disponemos de herramientas para la planificación tridimensional por lo que debemos realizar el plan quirúrgico inicial sobre la telerradiografía en visión lateral bidimensional del paciente <sup>(72)</sup>.

Actualmente la planificación 3D nos da una excelente información sobre las interferencias estructurales que no obteníamos con la cirugía de modelos. Estos avances evalúan la posibilidad de anticipar los contactos de los distintos segmentos óseos, reduciendo el grosor de la férula intermedia, eliminando problemas de interferencia intraoperatorias y acreditando una mayor exactitud la predicción de resultados. La cirugía asistida por computadora puede hacer que la elaboración del plan quirúrgico sea un proceso más flexible, aumentar el nivel de detalle y precisión del plan, producir mayor precisión operativa y control y mejorar la documentación de los casos <sup>(72-74)</sup>.

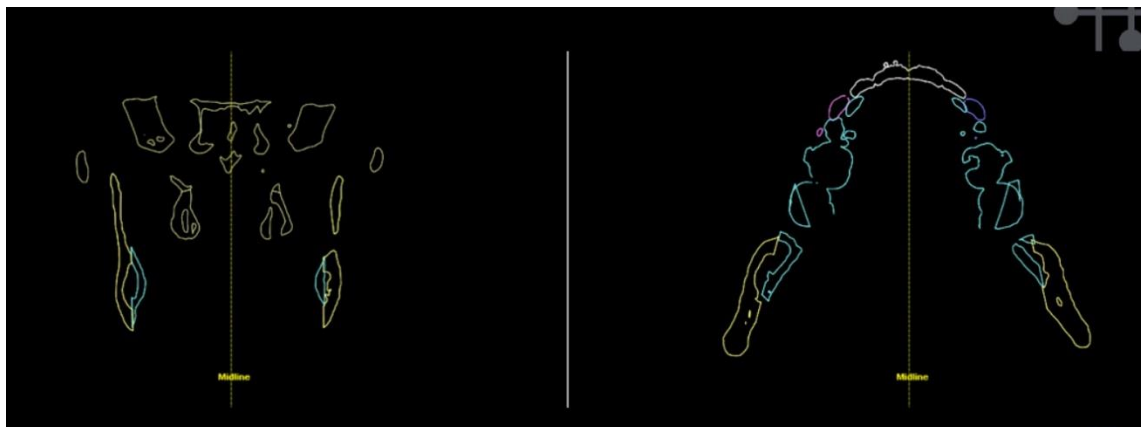


Fig. 7. Áreas de Colisión en la Cirugía 3D.

Otro problema pendiente de solucionar en los métodos de análisis 3D es intercuspidación dental digital. Su fiabilidad no supera aún la sensibilidad de los modelos convencionales de escayola a la hora de realizar las férulas quirúrgicas <sup>(75)</sup>.

Para el manejo de los tejidos blandos se está intentando fusionar imágenes tridimensionales de la superficie facial mediante técnicas basadas en láseres de superficie óptica o estereofotogrametría tridimensional con varias cámaras fotográficas, pero aún los resultados son preliminares y requieren acumular estudios y experiencia que permita validarlos <sup>(76)</sup>.

Todos estos avances informáticos en la predicción quirúrgica animan a algunos profesionales a utilizar las herramientas de predicción de los distintos programas para involucrar al paciente en la toma de decisiones y realizar un plan de tratamiento acorde con una demanda individualizada. Mejorar la estética, así como los beneficios funcionales, son los principales factores de motivación para el paciente que decide intervenir quirúrgicamente de una deformidad dentofacial. Ver con anterioridad la mejora estética que se va a obtener, incita a un gran número de pacientes a tomar la decisión de incluir la cirugía en el plan de tratamiento. Los estudios de Smith y Proffit estiman que la estética representa el 70% de esta motivación, pero consideran muy difícil predecir los cambios faciales que solucionen la demanda estética de paciente mediante ayudas visuales con estos programas informáticos <sup>(77,78)</sup>.

La autopercepción, la falta de objetividad, de experiencia y de criterios específicos, así como el aumento de falsas expectativas creadas por la falta de precisión de los softwares actuales convierten en arriesgada esta labor de planificación conjunta. Sinclair vio que el 100% de sus pacientes consideraban mejor los resultados en la predicción informática que en el resultado final, Chew por su parte comprobó que sólo el 25% de la población general encuentra la planificación más estética que el resultado <sup>(79)</sup>.

Mucho se ha estudiado acerca de las implicaciones en el desarrollo y adaptabilidad psicosocial de los individuos y los beneficios de la cirugía ortognática se pueden resumir en tres aspectos fundamentales: mejoramiento sustancial en la estética facial y dentoalveolar, mejoría en la función del aparato masticatorio y beneficio en las características sicosociales y calidad de vida que en muchos pacientes constituye un cambio fundamental en su autoestima y adaptabilidad en su entorno social <sup>(80)</sup>.

Por todo lo anteriormente descrito, se puede afirmar que la cirugía ortognática ha sido y seguirá siendo una alternativa útil y efectiva ofrecida por la odontología y el cirujano maxilofacial para contribuir tanto al mejoramiento de la apariencia física y funcional del individuo que lo requiera, como a una mejor calidad de vida.

Es muy importante conformar equipos multidisciplinarios para lograr obtener un adecuado diagnóstico del paciente y con base en ese diagnóstico implementar las medidas terapéuticas necesarias que fundamentalmente requieren una fase inicial de mejora de las condiciones orales en la cual deben participar el odontólogo general y otras especialidades como periodoncia, rehabilitación oral, endodoncia y principalmente una adecuada ortodoncia pre-quirúrgica la cual debe estar encaminada a realizar alineación, nivelación de arcos y descompensaciones dentoalveolares. Una vez se han logrado estos objetivos se programa y realiza la cirugía ortognática y posteriormente la fase final de ortodoncia y otras especialidades odontológicas. Es importante poder realizar investigaciones en este campo, en la población española con el fin de medir sistemáticamente lo que se está realizando <sup>(36,52,81)</sup>.

## 2.2.CEFALOMETRIAS

### 2.2.1. ANTECEDENTES HISTORICOS

#### 2.2.1.1. CEFALOMETRÍA TEJIDOS DUROS

El término Cefalometría, del griego “kephale” cabeza y “metron” medida, es el conjunto de procedimientos seguidos para la medición de la cabeza, la descripción y cuantificación de las estructuras involucradas en la mal oclusión: huesos, dientes y tejidos blandos.

Ya en el siglo XVI Leonardo Da Vinci dibujó rostros humanos en los cuales trazaba líneas rectas en diferentes puntos y construía a modo de un patrón y cuando había variaciones a dicho patrón se daban las desviaciones de las estructuras faciales. Tras numerosos intentos y estudios craneométricos durante siglos, no fue hasta 1895, con el descubrimiento de los rayos X por W.K. Von Rontgen cuando se comienza a profundizarse en la materia y hasta comienzos del siglo XX no se despierta la inquietud de los ortodoncistas por relacionar los arcos dentarios con las estructuras cráneo-faciales radiográficamente <sup>(82)</sup>.

Históricamente, a partir del uso de la radiografía lateral para establecer un mejor diagnóstico, tras los primeros análisis cefalométricos de Atkinsons y Paccini en 1922, de Carrea en 1923 y McCoven en el mismo año, la creación del cefalostato se le atribuye al Dr. B. Holly Broadbent en 1931 <sup>(83)</sup>.

Desde la introducción de la Cefalometría radiográfica realizada por Broadbent a comienzos del siglo XX, hasta nuestros días, han sido mucho los intentos para buscar una técnica de diagnóstico que completara la armónica correlación de estas dos áreas estructurales. Se han utilizado numerosos planos y ángulos con fines antropológicos.

A partir de estos descubrimientos la cefalometría comienza una carrera vertiginosa con la aparición de numerosos análisis, que nos llevan hasta los análisis cefalométricos tan completos y perfeccionados que usamos en la actualidad.

Durante finales de los años veinte y principios de los treinta, autores como Izard en Francia, Andresen en Noruega, Muzj en Italia, Herbert en Alemania, Lucien De Coster, Belgica, Schwarz en Austria o Brodie en EE.UU. van aportando nuevos conceptos y distintos análisis <sup>(82,84-86)</sup>.

Pero no fue hasta 1936 en Alemania, cuando Korkhaus con sus trabajos dio las bases de la cefalometría actual, describiendo ángulos y planos, y dando los elementos

analíticos que permitían una evaluación sistemática y diagnóstica. Este autor antes del advenimiento de la cefalometría daba gran importancia al análisis del perfil para el diagnóstico. Modificó posteriormente su criterio dando real valor al estudio de la estructura ósea facial y afirmó que este método era fundamental para determinar las relaciones máxilo-faciales. Describió la angulación de los dientes con el plano de oclusión, posición relativa del plano oclusal con las bases maxilares, la relación angular de distintos puntos del perfil con el plano horizontal de Frankfort y la posición de los huesos faciales en relación a la base craneal <sup>(87)</sup>.

También en la década de los 30, aparece el análisis de Hellman. Según Canut, sus clásicas investigaciones en esta década constituyen el antecedente más próximo y directo de la cefalometría actual. Él fue el eslabón científico que incorporó los métodos antropométricos a la Ortodoncia y que sirvió de base para la iniciación de la craneometría radiográfica específicamente orientado a fines ortodóncicos <sup>(88)</sup>.

En 1946 Tweed, determinó su análisis conforme a la posición basal del incisivo inferior como criterio empleado para decidir las extracciones en sus tratamientos. <sup>(89)</sup>

En 1947, Björk, quien ya en los años treinta mostraba la inexactitud de esa afirmación de Brodie, concentraba sus estudios en la silla-basion o base anterior del cráneo <sup>(90,91)</sup>.

En 1948 surge el análisis cefalométrico Northwestern, desarrollado en EE.UU. por Thompson y Graber, junto con algunos de sus discípulos, como Riedel y Mayne. Riedel fue el que desarrolló con este cefalograma la descripción del perfil utilizando los famosos ángulos SNA y SNB <sup>(92)</sup>.

También en 1948 y en EE. UU, Downs, analizando la información de los estudios de Broadbent, Brodie y Björk, diseñó un método de análisis con cuyo perfeccionamiento (1952 y 1956) llegó a demostrar su utilidad en el diagnóstico y plan de tratamiento en ortodoncia, sentando las bases de muchos de los que aparecieron posteriormente. El plano elegido por Downs para determinar la posición mandibular fue el de Frankfort, a pesar de sus limitaciones, por corresponder al plano de visión del individuo cuando se encuentra en posición de reposo <sup>(93-95)</sup>.

Cecil Steiner, modificando el modelo de Riedel, en 1954 marcó un antes y un después con su "Spanner analysis". Aunque posteriormente incorporaría algunos elementos de Ricketts y de Holdaway, estaba basado fundamentalmente en los trabajos

de Northwestern y Downs. Steiner elaboró sus medidas iniciales basándose en una actriz de Hollywood. Su análisis es considerado como el primero en cefalometría en la época moderna, por dos razones: porque en él se establecen medidas que se pueden relacionar con un patrón facial y porque ofrece guías específicas para el plan de tratamiento <sup>(96) (97)</sup>.

En 1960, Ricketts, a partir de la idea de la posibilidad de predecir el crecimiento y el plan de tratamiento diseña el "Objetivo Visual de Tratamiento" (OVT). Utilizó como base su análisis cefalométrico y las llamadas superpociones. Aunque es Ricketts quien lo diseña, fue Holdaway quien introduce la denominación de Objetivo Visual del Tratamiento como tal en sus estudios. Esta herramienta permite al ortodoncista visualizar los cambios que deben producirse y prescribir el tratamiento necesario para lograr que eso suceda <sup>(98)</sup>.

El análisis cefalométrico de Ricketts, fue diseñado de acuerdo con su filosofía de tratamiento. Su análisis se hizo un tanto complejo por la utilización de numerosos puntos y de variables cefalométricas, antes del nacimiento y de la introducción por el mismo Ricketts de la computación como medio de análisis de datos en los procedimientos cefalométricos <sup>(99-104)</sup>.

Tras el análisis de Ricketts son muchos los que han ido introduciendo nuevos conceptos, modificaciones o variaciones. Enlow y sus avances en el conocimiento del crecimiento dentocraneal, Bimler, Witts, Delaire, McNamara o Jarabak quizás sean los más significativos a la hora de completar los trabajos de Ricketts y Havold <sup>(82,88)</sup>.

### 2.2.1.2. CEFALOMETRÍA TEJIDOS BLANDOS

El perfil del paciente y particularmente la relación anteroposterior de los maxilares no siempre se ven satisfactoriamente reflejadas en las mediciones de tejidos duros dento-esqueléticos. Numerosas publicaciones demuestran que los sistemas de planificación basados única o fundamentalmente en el análisis cefalométrico de tejidos duros y en la utilización de planos de referencia intracraneales, no siempre conllevan la obtención de una armonía facial y estética <sup>(1,6)</sup>.

Para el estudio de esta armonía facial, ya en 1938, Higley y Speidel describieron una técnica para valorar los tejidos blandos en el perfil a partir de una radiografía lateral de cráneo. En 1947, Björk en sus estudios sobre el crecimiento cráneo-facial en niños, comienza a analizar los perfiles de sus pacientes. Margolis, en ese mismo año, comienza

a superponer fotografías de los tejidos blandos a las radiografías obtenidas para estudiar sus posibles relaciones <sup>(91,105)</sup>.

En la década de los 50, la estética facial despierta el interés de los grandes ortodoncistas del momento. A partir de la introducción por parte de Tweed de un plano de referencia sobre el que afianzar el concepto de equilibrio facial en sus estudios cefalométricos, autores como Steiner en 1953 o Ricketts en 1959, comienzan a analizar los tejidos blandos más cercanos desde sus propias líneas de referencia <sup>(89,97,99,106)</sup>.

Estos planos arrastraban el mismo problema que los distintos análisis cefalométricos donde se integraban: estructuras difíciles de definir, y con gran variabilidad en su localización según la posición del paciente durante el registro de la radiografía sobre los que se trazaban. Por todo ello, en 1958, Burstone realiza un profundo análisis de los tejidos blandos e introduce el concepto de horizontal verdadera, precursora de la actual Vertical Verdadera (VV) <sup>(23,35)</sup>.

Subtlenly un año más tarde, es el primero en definir las relaciones de los tejidos blandos con las estructuras dentoesqueletales subyacentes. Pero no fue hasta 1983, cuando Holdaway impuso con fuerza un nuevo objetivo, indicando que utilizar únicamente el análisis de los tejidos duros era inadecuado para establecer un plan de tratamiento. Un años más tarde, el propio autor en la segunda parte de su artículo, en 1984, sugería establecer primero el mejor perfil blando posible y a partir de ahí calcular los movimientos necesarios dentoesqueléticos para desarrollar esa relación ideal del perfil. El estudio comprobaba que siguiendo las normas cefalométricas para la corrección oclusal, no solo no conllevaba unos buenos resultados estéticos, sino que en ocasiones los perfiles empeoraban <sup>(4,33)</sup>

Estos estudios de Holdaway, y los estudios posteriores del Dr. McNamara que plasmaban la necesidad de un análisis cefalométrico que no fuese únicamente descrito por la posición de los dientes dentro del hueso dado, sino que nos permita relacionar ambos maxilares con la base del cráneo, llevan a Bell con la colaboración de Burstone y Legan a proporcionar una cefalometría de tejidos blandos para cirugía ortognática acorde con la necesidad del momento. En 1985, el cirujano Jacobson también publica su “Introducción a la cefalometría” para cirujanos <sup>(107-109)</sup>

Ackerman y Sarver inciden en la importancia de complementar estos análisis cefalométricos con registros faciales tanto dinámicos, como estáticos, en visión tres

cuartos y frontal, además de una meticulosa exploración de los tejidos blandos de los distintos pacientes. Proffit y una vez más Ackerman, inciden en un aspecto muy importante de cara para la estabilidad de nuestros tratamientos: los límites fisiológicos del tratamiento ortodóntico son bastante menores que los límites anatómicos posibles del tratamiento. Por esta razón indican que el análisis de los efectos sobre los tejidos blandos es el paso más crítico en la toma de decisiones del ortodoncista. Este análisis se debe llevar a cabo mediante el examen físico del paciente y empieza con la evaluación clínica de las características faciales. Se ha de hacer en PNC y ha de incluir los aspectos estáticos y dinámicos de la cara <sup>(2,110-113)</sup>.

Siguiendo estas las líneas de investigación, las claves para el estudio y para la planificación de la cirugía ortognática que aún sigue marcando las bases para la práctica diaria fueron introducidas por Arnett y Bergman a principio de los años noventa. En sus estudios a comienzos del nuevo milenio completan y asientan los criterios para el diagnóstico y tratamiento de las deformaciones faciales combinando los avances en los análisis de la época con una exhaustiva exploración de registros clínicos.

### 2.2.2. POSICION NATURAL DE LA CABEZA

En la práctica ortodóntica, el análisis de un caso es un procedimiento que incluye el estudio de las estructuras craneofaciales. Para un correcto y completo diagnóstico es imprescindible la obtención de los datos que nos portan los estudios cefalométricos. <sup>(93)(114)</sup>

No han sido pocos los intentos de buscar un plano de referencia horizontal que sirva para dicho análisis cefalométrico; desafortunadamente, los planos sugeridos terminaban presentando algún tipo de variabilidad según la posición en la que estuviese tomada la telerradiografía lateral de cráneo sobre las que se trazan los diferente cefalogramas <sup>(109,114)</sup>.

Para llevar a cabo un buen análisis y evitar complicaciones durante el tratamiento es imprescindible realizar un examen craneofacial sin errores cefalométricos. Los estándares convencionales están basados en líneas de referencia intracraneales como los planos sella-nasion (SN) o el plano horizontal de Frankfort (FH). Como ya antecedió Downs, estos planos además de ser difíciles de identificar en la radiografía, han presentado una gran variabilidad respecto a su inclinación entre individuos y, por tanto, se han considerado como inestables al representar a posición de la cabeza <sup>(5,114-116)</sup>.



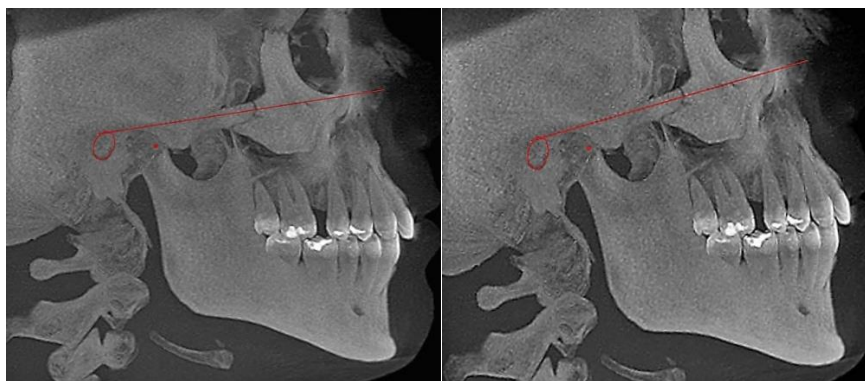


Fig. 8. Diferencia de la inclinación de PHF en PNC.

Con el fin de aumentar la fiabilidad y la reproductibilidad, se buscaron planos de referencia, posiciones y métodos más apropiados para la toma de telerradiografías. Las primeras publicaciones en las que aparece el concepto de orientación de la cabeza en una posición natural fueron escritas por el antropólogo francés Broca y el alemán Von Baer. La PNC fue definida como la posición de la cabeza cuando el plano visual del individuo de pie queda horizontal o paralelo al suelo <sup>(117)</sup>.

Desde entonces, la definición de PNC ha sido modificada ligeramente y presenta pequeñas diferencias según los autores. Aunque el concepto es básicamente el mismo, se han añadido detalles en los métodos de registrarla.

Moorrees definió la PNC como una orientación estándar de la cabeza que se consigue mirando a un punto a distancia, a la altura de los ojos <sup>(12)</sup>.

Solow y Tallgren hablaron de la postura corporal y cervical sobre la que la posición de la cabeza se superpone. Tomaron la ortoposición, descrita por Molhave como la posición de transición entre estar de pie parado y comenzar a caminar, para definir la postura corporal <sup>(12,117)</sup>.

Estos autores desarrollaron el concepto de postura de equilibrio propio o postura de equilibrio individual para determinar la posición de la cabeza. Consiste en que el sujeto encuentre su propia posición natural donde esté más cómodo; los individuos tensos pueden llegar a esta posición haciendo pequeñas oscilaciones de la cabeza hacia delante y hacia atrás, con una amplitud decreciente, hasta que encuentran la posición más neutral. Es conocida también como posición de autobalance.

Rocabado, por su parte, introduce el término de posición de reposo habitual verdadera, con el fin de poder valorar alteraciones de la biomecánica cervical en las telerradiografías <sup>(118)</sup>.

El concepto de postura natural de la cabeza se refiere a la relación fisiológica del cráneo con la columna cervical. Está influenciada, por tanto, por la postura muscular y responde a condiciones fisiológicas y ambientales <sup>(115,119)</sup>.

Todos los trabajos mencionados han ido definiendo el concepto de Posición Natural de la Cabeza y realizando su interés en el estudio ortodóntico. Aunque el concepto actual de PNC es básicamente el que introdujeron Broca1 y Von Baer, los términos que han ido incorporando todos estos autores son los que se usan en la actualidad.

La PNC se define así, como aquella en la cual las pupilas están centradas en medio de los ojos, formando la línea de la visión o Horizontal Verdadera (HV-TH), que es paralela al horizonte y resulta ser una línea de referencia extra craneal. Se ha definido como la posición que los pacientes adoptan en su vida cotidiana y se ha sugerido que los ortodontistas deben considerar la PNC durante la evaluación y el diagnóstico de sus casos clínicos <sup>(114)</sup>.

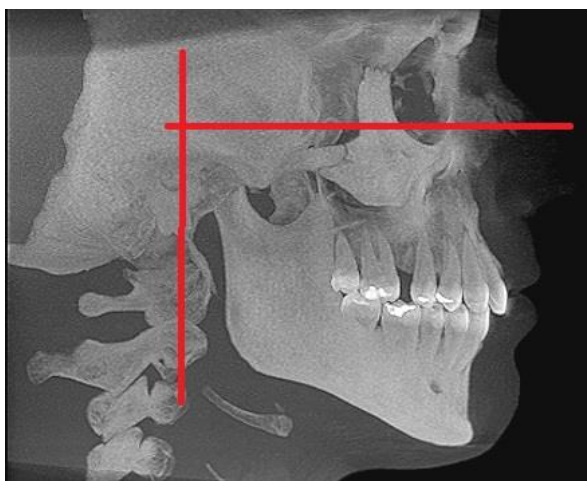


Fig. 9. Posición Natural de la cabeza. Vertical y Horizontal Verdaderas.

Son mucho los métodos propuestos para lograr realizar una telerradiografía lateral del cráneo a los pacientes en PNC. Desde una de las primeras técnicas para registrar la PNC es descrita por Von Baer en 1861 en la que los sujetos son instruidos para sentarse relajados y de manera cómoda en un taburete, y para que se miren a los ojos en un espejo situado a la misma altura que sus pupilas, muchos investigadores han adaptado esta técnica original a distintos criterios.

Moorrees y Kean, publicaron un artículo en el que describen un método similar para obtener la PNC. Adaptan el método usado por Von Baer para registrar la PNC del paciente en las telerradiografías. Los individuos están sentados o de pie, mirando a un espejo pequeño de no más de 10 cm de diámetro, con el centro a la altura de los ojos, y auto-centran la línea media de la cabeza con una regla vertical colocada en la mitad del cefalostato. Las telerradiografías se realizan sin las olivas del cefalostato. Ocasionalmente, el clínico puede valorar si el sujeto está tenso y corregir pequeñas inclinaciones de la cabeza, si considera que existe una discrepancia significativa respecto a la PNC <sup>(12,120)</sup>.

Solow y Tallgren introducen el concepto de autobalance. La radiografía se obtenía pidiendo al paciente que realizara pequeñas oscilaciones de la cabeza, con una amplitud decreciente hasta llegar a una posición neutral. A continuación, se obtenía la radiografía con el paciente mirándose a los ojos en un espejo que se situaba a 137 cm. En estudios posteriores combinaron ambas técnicas de espejo y autobalance <sup>(121)</sup>.

Showfety introdujo por primera vez un nivel para aumentar la fiabilidad del registro. Hacía que los pacientes miraran al infinito y se los colocaba. Muchos son los dispositivos que se han empleado con la misma idea <sup>(122)</sup>.

Rocabado, por su parte, introduce el término de posición de reposo habitual verdadera con el fin de poder valorar alteraciones de la biomecánica cervical en las telerradiografías. En el método que describe, el paciente puede estar sentado o de pie; en este último caso, debe existir una separación de 10 cm entre ambos pies. Con el fin de desproyectar los hombros de las últimas vértebras cervicales, es necesario que el paciente sostenga un peso con las manos que, en el caso de los adultos, es de 2 kg en cada una de ellas y, en el caso de los niños, de un 1 kg. Se solicita que el paciente inspire profundamente, seguido de una espiración suave, y que lo repita unas cuantas veces <sup>(118)</sup>.

Lundström y Lundström fueron los primeros autores que publicaron, en 1992, un método para realizar la transferencia de la PNC registrada en fotografías de perfil a las telerradiografías laterales y según estos autores, la PNC debe ser registrada idealmente de manera continua y dinámica <sup>(5,12)</sup>.

Rodríguez en su actual estudio clínico, defiende que el método de la transferencia a partir de una radiografía de perfil tomada de pie y con la técnica del espejo son los más fiables y los más reproducibles <sup>(123)</sup>.

Autores como Leitao y Nanda, en el año 2000, en sus estudios sobre los distintos planos de referencia y sus variaciones espaciales según la postura del paciente, proponen, como ya lo hacía Lundström en 1995, posicionar PHF paralelo al suelo en aquellos casos donde es imposible posicionar correctamente al paciente en su PNC <sup>(5,116)</sup>.

Hoy en día son muchos los factores que se consideran que pueden influir en la colocación del paciente en PNC: sentado-de pie, autobalance, visión, respiración, apnea y desarrollo craneofacial entre otras. Pero los estudios de Usumez y los de Bister confirman que es una posición reproducible si lo hace una persona experimentada. Al tomar fotografías clínicas y las radiografías, los pacientes pueden ser instruidos en sus PSN <sup>(124,125)</sup>.

Sin embargo, en la actualidad con la aparición de nuevas tecnologías en radiodiagnóstico se introducen también nuevos retos a superar en la toma de la PNC. Durante la adquisición de una tomografía computarizada, las cabezas de los pacientes deben estabilizarse durante todo el proceso de escaneado para evitar artefactos de imagen. La estabilización puede lograrse por diversos medios, tales como el reposacabezas o los dispositivos de posicionamiento que posicionan al paciente estables. Estos métodos de estabilización, registraban en una posición al azar no fiable y no reproducible <sup>(11)</sup>.

Estos errores de registro en los avances tecnológicos tridimensionales, llevaba a Bush en 1996, a sugerir un nuevo método para minimizarlos. Introdujo el láser en sus estudios para orientar correctamente la cabeza <sup>(126)</sup>.

James al realizar un estudio sobre la toma tridimensional con un escáner laser de la PNC con sensores extraorales de orientación digital, llega a la conclusión de que su método es fiable para tomar registros tomográficos, pero que igualmente se llega a esa fiabilidad sin necesidad de ellos <sup>(127)</sup>.

Trabajando con la tecnología Láser, Xia y colaboradores encuentran problemas a la hora de posicionar los modelos quirúrgicos en PNC en los casos asimétricos. Para solucionar el problema idean un nuevo método de escaneado de los modelos en PNC a través de un dispositivo extraoral. Método que según la comparación entre los tres grupos de las muestras pone en duda su influencia en la posición del paciente en la toma de registros <sup>(18)</sup>.

Schatz and Xia, reproducen la PNC con el uso de un giroscopio, autores con Xiao jing consideran este método como preciso y factible para el diseño pre-operatorio, pero

poco práctico para la evaluación postoperatoria y la evaluación a largo plazo. Tratan de idear por ello un método que si más apropiado con un nivel laser y una sistema de fotografía multicámara <sup>(13)</sup>.

Hsung, introduce el concepto de "Stereo-fotogrametría" y con la ayuda de una cámara 3D y una plantilla trasladadas la PNC reduce el error a un mínimo de  $\pm 0.1^\circ$  de orientación <sup>(128)</sup>.

La mayoría de los métodos propuesto son de elevado coste. Para abaratar costes y simplificar la toma de registros, se idearon y se están estudiando nuevos métodos de utilización de marcadores faciales radiopacos. La investigación se centra en la colocación de dichas marcas. En la actualidad se aboga por hacerlo a lo largo de una línea proyectada con láser. Pero la reproductibilidad intra e inter-operador de estos métodos está cuestionada por la gran variabilidad de la misma. Con los datos actuales, esta técnica no se puede recomendar antes de los refinamientos técnicos y abordar los posibles problemas mencionados <sup>(11)</sup>.

Las modalidades para registrar el PSN en tres dimensiones aún están en desarrollo y aun o hay consenso sobre la mejor modalidad para registrarla el PSN <sup>(11)</sup>.

La cuestión sigue siendo cuál es el nivel de exactitud adecuado para satisfacer las necesidades clínicas. Aparte de la técnica de medición en sí, las fuentes potenciales de error deben ser identificadas y tratadas. Los movimientos faciales involuntarios de los sujetos pueden influir potencialmente en la confiabilidad clínica. Lübers y Medinger consideran que esta gama de movimientos faciales involuntarios excede claramente el error técnico conocido del sistema fotográfico tridimensional usado. Dado este hallazgo, la investigación futura debería cambiar su enfoque del análisis de los aspectos técnicos de tales sistemas a otros factores influyentes <sup>(129)</sup>.

En la actualidad contamos con suficiente evidencia científica que demuestra que la PNC es altamente reproducible en el tiempo, en diferentes edades, sexo y raza. Entre dos registros de PNC, radiográficos o fotográficos realizados en diferentes intervalos de tiempo, el error del método es mínimo; la postura de la cabeza es sorprendentemente estable. Y en todo caso, el plano horizontal de referencia obtenido por este método, es significativamente más estable que cualquiera de los planos intracraneales utilizados comúnmente. La mayoría de las investigaciones reporta valores de error de método con ligeras oscilaciones de alrededor de los 2 grados. Es por ello que, muchos autores, por su

reproducibilidad y mayor estabilidad, la PNC y el PHV, obtenido a partir de ella, establecen como referencias lógicas para evaluar la morfología craneofacial y punto de partida para cualquier análisis y diagnóstico cefalométrico <sup>(10,12,120-122,130,131)</sup>.

### 2.2.3. ANALISIS CEFALOMÉTRICOS

Para la obtención de un correcto y completo diagnóstico es indispensable completar la historia clínica del paciente y al estudio de modelos y fotografías, un buen análisis de las anomalías dentofaciales del paciente: de las alteraciones en posición, tamaño y forma de los maxilares, su relación con los dientes y con otras estructuras faciales. Se ha estudiado la importancia de la interrelación que tienen las estructuras de la cara para determinar la manera por la que el individuo puede tener una apariencia funcional y armónica <sup>(132)</sup>.

Desde su aparición, el propósito de las mediciones de la cefalometría radiológica, se centraba en el estudio de los patrones de crecimiento craneofaciales y de las relaciones existentes entre discrepancias esqueléticas y mal oclusión. Pero pronto este concepto fue evolucionando con los avances en la investigación del momento, y el objetivo de las mismas se orientó a no solo a valorar las proporciones dentofaciales y su papel en las maloclusiones si no a establecer cambios maxilares y dentales introducidos por el tratamiento superponiendo cefalometría seriadas durante y después del mismo e incluso para predecir los cambios que experimentará un determinado paciente determinado un Objetivo Visualizado del Tratamiento (VTO) <sup>(83,132,133)</sup>.

El principio, estos análisis cefalométricos, comparan al paciente con un grupo de referencia con valores normales detectado así diferencias entre las relaciones dentofaciales del paciente y las que cabría esperar en su grupo étnico o racial <sup>(2,132)</sup>.

Estos estudios, hasta la computarización de los mismos, consistían en la localización de puntos cefalométricos sobre un papel de acetato que se superponía a una radiografía lateral de cráneo. A partir de dichos puntos se medían una serie de valores angulares y lineales, obteniendo así una descripción de las características de cada paciente para clasificar e identificar el problema, establecer el plan y los objetivos de tratamiento e incluso predecir su éxito <sup>(83,96,100)</sup>.

#### 2.2.3.1. PUNTOS DE TEJIDO DURO

A continuación se presentan los puntos cefalométricos que describen los distintos análisis cefalométricos <sup>(2)</sup>.

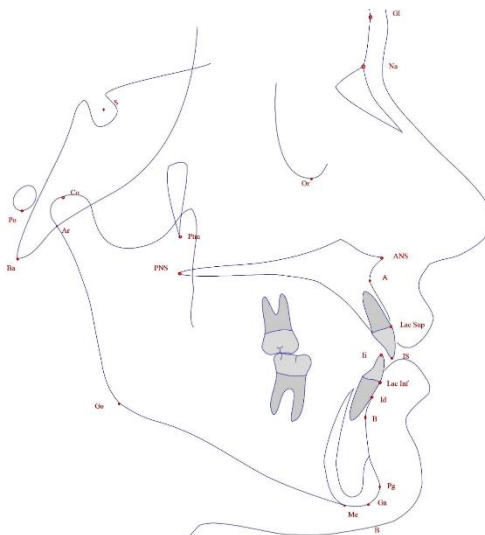


Fig. 10. Puntos del tejido duro.

- Punto A (Subespinal). Es el punto más profundo de la concavidad del hueso alveolar superior. La localización de este punto puede cambiar con el movimiento de la raíz del incisivo maxilar. Normalmente se encuentra por delante del ápice radicular del incisivo central superior.
- Articular (Ar). Representa la intersección de tres imágenes radiográficas: la superficie inferior de la base de cráneo y la línea posterior de la rama ascendente y los cóndilos mandibulares.
- Punto B (Supramental). Es el punto más profundo de la concavidad del hueso alveolar inferior.
- Basion (Ba). Es el punto más posterior e inferior del hueso occipital y el borde anterior del foramen mágnum.
- Bolton (Bo). Punto más superior de la fosa retrocondilar en el hueso occipital en su límite posterior, aproximándose al centro del foramen mágnum.
- Borde incisal inferior (Borde II, II o Md1). Borde del incisivo central inferior.
- Borde incisal superior (Borde IS, IS o Mx1). Borde del incisivo central superior.
- Condylion (Co). Punto más superior y posterior de la cabeza del cóndilo (en promedio a las 11 horas cara de un reloj en el cóndilo).

- Espina Nasal Anterior (ENA). Corresponde al punto de la espina nasal anterior en el margen inferior de la apertura piriforme en el plano mediosagital. Es usado para definir el final del plano palatal.

- Espina Nasal Posterior (ENP). Punto más posterior del paladar duro en el plano mediosagital.

- Glabella (G). Punto más prominente del contorno anterior del hueso frontal en el plano mediosagital.

- Gnation (Gn). Punto más anterior e inferior de la sínfisis mandibular.

- Gonion (Go). Punto más inferior, posterior y externo del ángulo mandibular.

- Incisivo Inferior (Ii). Intersección del eje axial del incisivo central inferior y el borde incisal.

- Incisivo Superior (Is). Intersección del eje axial del incisivo central superior y el borde incisal.

- Infradental (Id). Punto más superior y anterior del proceso alveolar mandibular entre los incisivos centrales.

- Lac Superior (Lac Inf). Limite amelo-cementario inf.

- Lac Superior (Lac Sup). Limite amelo-cementario sup.

- Menton (Me). Punto más inferior de la sínfisis mandibular.

- Nasion (Na). Punto más anterior de la sutura fronto-nasal. Representa la unión de la cara con el cráneo.

- Opisthion (Op). Punto más posterior e inferior del margen del foramen mágnun.

- Orbital (Or). Punto más inferior del margen orbital.

- Pogonion (Pg). Punto más anterior en el contorno de la sínfisis.

- Porion (Po). Punto más superior y exterior del conducto auditivo externo.

- Prosthion (Pr). Punto más inferior y anterior del proceso maxilar alveolar entre los incisivos centrales.

-Punto R (Punto de registro). Es una referencia cefalométrica para registrar los trazados super-impuestos, introducido por B.H. Broadbent. Es el punto medio en el cruce perpendicular en la intersección de Silla a la línea Bolton - Nasion.



- Sella (S). Centro geométrico de la fosa pituitaria (silla turca), en el hueso esfenoides. Puntos Cefalométricos en Tejidos Suaves (Fig. 2) Punto Cervical (C). Punto entre el área submental y el cuello en el plano submental.

- Surco Labial Inferior (IIs). Punto encontrado en la concavidad en el contorno del labio inferior entre este último y el mentón.

#### 2.2.3.2. PUNTOS DEL TEJIDO BLANDO.

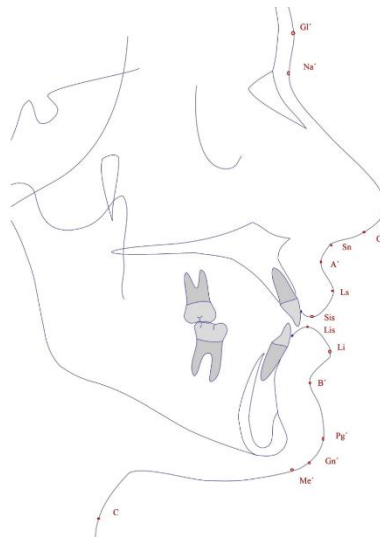


Fig.11. Puntos del tejido blando.

- Cervical (C). El punto de encuentro del cuello con el contorno submandibular. Del punto de vista práctico es el punto más profundo de la curva que une la parte anterior del cuello con el contorno submandibular.

- Columela (Co). El punto más anterior e inferior de la nariz.

- Gnathion Blando (Gn'). Resulta de la intersección de la línea que une subnasal y pogonion blando (Sn-Pg') con la tangente al contorno submandibular trazado desde el punto C.

- Labial inferior(Li). El punto más anterior del labio inferior

- Labial superior (Ls). El punto más anterior del labio superior.

- Labial inferior interno (Lii). Borde interno del labio inferior.

- Labial superior interno (Lsi). Borde interno del labio superior.

- Glabella Blando (G'). Punto más prominente en el tejido suave en la frente.

- Menton Blando (Me'). Punto más inferior en el tejido suave de la barbilla.
- Nasion Blando (Na'). Punto más profundo en la concavidad entre la frente y los tejidos suaves del contorno de la nariz.
- Pogonion Blando (Pg'). Punto más prominente en el tejido suave del contorno de la barbilla.
- Pronasal (Prn) o punta de la nariz (Pn). Punto más prominente de la nariz en el plano medio sagital.
- Stomion (St). Punto más anterior del contacto entre el labio superior y el labio inferior.
- Stomion Inferior (Sti). Punto medio más alto del labio inferior.
- Stomion Superior (Sts). Punto medio más inferior del labio superior.
- Subnasal (Sn) Punto en el plano medio sagital donde la base de la nariz encuentra al labio superior.
- Surco labial Superior (SlS). Punto que se encuentra en la concavidad en el contorno del labio superior entre subnasal y el labio superior.
- Triquium (Tr). Punto de la línea del cabello en la frente. Si no hay cabello se calcula el lugar donde estuvo.

### 2.2.3.3. PRINCIPALES ANALISIS CEFALOMETRICOS

A continuación se resumen los Análisis cefalométricos de tejidos duros más relevantes desde la aparición del cefalostato <sup>(2,132,134)</sup>.

#### 2.2.3.3.1. ANÁLISIS DE TWEED <sup>(89,106)</sup>.

C.H. Tweed presentó en 1946 un análisis cefalométrico donde destacó los cuatro objetivos del tratamiento ortodóntico con énfasis y preocupación por la estética facial satisfactoria, con esta mejora la aplicación clínica de la cefalometría.

De una muestra de 95 individuos con buen balance facial más que ideal midió el grupo de tres medidas angulares (que vinieron a formar lo que se conoce como el triángulo de Tweed); esos números indicaron que los ángulos propuestos por él sí son trabajables y aceptables.

El plano de Frankfort, que une Or y Po seguía siendo el plano de referencia marcado por la época y es el elegido por Tweed junto con el plano tangente al reborde mandibular, para definir su cefalometría.

Los tres ángulos que fueron originalmente descritos son el FMA (Frankfort-Plano mandibular), IMPA (Incisivo inferior-Plano mandibular) y FMIA (Frankfort-Incisivo inferior). Las normas establecidas estuvieron basadas en una muestra de 95 individuos (algunos de los cuales fueron ortodónticamente tratados), los cuales presentaron buen balance facial. Para el FMA la norma es de  $25^\circ$ , para el IMPA es de  $90^\circ$ , y por consiguiente basándose en el hecho de formar un triángulo y que todos los ángulos internos de este al ser sumados deben de totalizar 180, la medida del FMIA es de  $65^\circ$ .

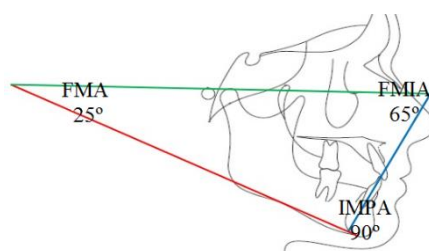


Fig. 12. Ángulo de Tweed.

La filosofía de diagnóstico y tratamiento de Tweed se basaba fundamentalmente en la relación de los incisivos mandibulares y el plano mandibular. A partir del análisis de los ángulos del triángulo desarrolló los conceptos de desverticalización de los dientes sobre el hueso basal, de la ordenación de los procedimientos terapéuticos, de la preparación del anclaje (piezas sostén que llevan fuerza en sentido contrario a las establecidas en los conceptos de la ortodoncia) y se puede decir que incluso fue de los primeros en desarrollar el tema de la guía pre-ortodóncica usando y popularizando la extracción seriada de dientes temporales.

#### 2.2.3.3.2. ANÁLISIS DE DOWNS <sup>(93-95)</sup>.

El análisis de W.B. Downs, en 1948, en la Universidad Illinois se basó en las proporciones faciales y esqueléticas de un grupo de referencia de 20 adolescentes blancos no sometidos a tratamiento y seleccionados por tener una oclusión dental ideal.

En sus estudios, Downs mantiene PHF, ya que considera que es el más apropiado para un correcto, pero descarta y considera insuficiente el ángulo facial (FH-Pg) para estudiar los cambios de crecimiento.

A partir del estudio de los distintos perfiles faciales indica que la posición de la mandíbula es la que determina si las caras son o no armónicas. Dando a conocer 4 grupos

faciales: retrognático, mesognático, prognático y prognatismo verdadero. Divide el análisis estudiando por un lado la parte esquelética y por otra la dental.

En el análisis esquelético determina la posición y el crecimiento de los maxilares a partir de cinco ángulos:

- Ángulo facial para medir el prognatismo y retrognatismo de la mandíbula (87. 8° es la norma) y se mide donde se interseca la línea facial (N-Pg) con el plano Frankfort (PHF), dando así la posición del mentón en relación con este plano.
- Ángulo de la Convexidad, donde relaciona ambos maxilares uno con otro. Puntos para medir este ángulo son (N, A (subespinal) y Pg). Prefiere tomar A que la espina nasal anterior porque esta última es larga anatómicamente y se puede considerar como una porción de la nariz que se proyecta dentro del septum y soporta el cartílago vomeronasal. La posición del punto A está influenciada por los incisivos centrales y cambia cuando el diente y sus procesos alveolares se mueven en dirección anteroposterior. En este ángulo si A queda negativo se considera concavidad, si queda positivo determina convexidad.
- Plano A-B se extiende y se forma un ángulo con N-Pg, donde uno negativo sugiere un patrón facial clase II.
- Ángulo plano mandibular, según Downs es una tangente que va desde Go y el punto más inferior de la sínfisis. Este ángulo se establece relacionando el MP con el FH. Su norma es de 21.9 °.
- Ángulo eje "Y"-FH o Ángulo de crecimiento vertical u horizontal de la mandíbula. Se mide el ángulo formado por la intersección de la línea desde la S a Gnation con el plano FH. Su norma es de 59.4°. En clases II este ángulo es mayor.

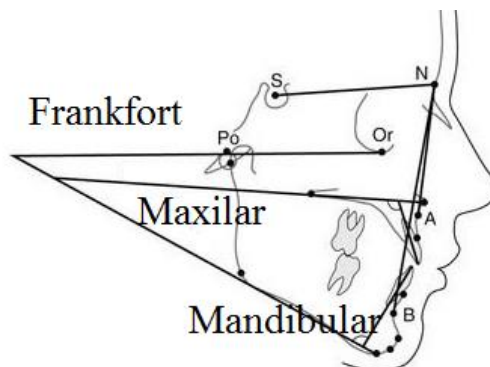


Fig. 13. Análisis de Downs.

En el Análisis Dental relaciona los dientes entre sí y con sus bases óseas.

- Plano oclusal – Plano FH, el cual se usa para ver la inclinación del plano oclusal. Ángulos extremadamente positivos se encuentran en patrones faciales clase II. La media es de + 9. 3°. Ángulo Interincisal, establecido en una media de 135.4 grados. Para medir el grado de protrusión del incisivo.

- Ángulo Incisivo- Plano Oclusal, donde relaciona los incisivos inferiores a su superficie funcional en el plano oclusal y su media es de 14.5°.

- Ángulo incisivo inferior - Plano mandibular, donde se denota el prognatismo o retrognatismo alveolar inferior y su norma es de 91.4 grados. Difiere en esto de Tweed en que Downs dice que el borde inferior de la mandíbula no está directamente asociado con el perfil y además exhibe un amplio rango de variación. Según Downs además el reposicionar los incisivos a 65 grados con el FH no se justifica cuando se consideran factores diagnósticos, por tres razones:

La relación que verdaderamente importante para Downs es la posición de este diente en el perfil del paciente y no a un plano craneal como el FH.

Downs coincide con Björk en que después de los 10 años de edad la base craneal anterior no aumenta en tamaño, en cambio cualquier movimiento anterior de nasion se debe al endurecimiento de la pared craneal.

Con respecto a los tejidos suaves reconoce que la musculatura, tanto pasiva como en acción, produce fuerzas que afectan la posición de los dientes.

La idea es por consiguiente crear una oclusión balanceada funcional y al mismo tiempo mantener el balance del perfil facial.

### 2.2.3.3.3. ANÁLISIS DE STEINER<sup>(96,97,135)</sup>.

Difundido en los años 50 por Cecil C. Steiner. Se basó en los trabajos de Northwest, Downs, Wylie Reidle, Margolis y otros. En su análisis Steiner, no solo destaca las mediciones individuales, sino que establecía las relaciones existentes entre ellas para determinar la naturaleza, ubicación y extensión de las anormalidades dentofaciales.

Estableció como plano de referencia para medir otros ángulos el plano SN. Lo consideraba un plano mucho más fácil y más fiable de localizar que PHF. Se criticó y descartó en años posteriores debido a que SN, es decir la base craneal anterior, no es estable durante el crecimiento. Steiner, sin embargo, consideraba que era tan liviano el cambio en el mismo a partir del cuarto o quinto año de vida que justifica el uso de SN por ser una línea de referencia donde sus puntos se desvían poco de su posición fija en el

cefalostato. Y así estructuraba sus mediciones en tres campos distintos: análisis esqueletal, dental y estético.

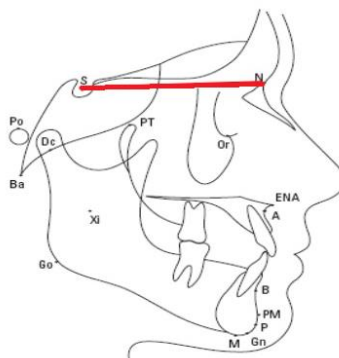


Fig.14. Línea SN

#### - Análisis Esqueletal

La primera medición es el ángulo SNA, que indica la posición anteroposterior del hueso maxilar en relación con la parte anterior de la base craneal. Estableció como valor normal  $82 \pm 2^\circ$ . Valores mayores se interpretarían como una protrusión maxilar y los valores inferiores como retrusión Maxilar.

Para valorar la posición anteroposterior de la mandíbula emplea el ángulo SN, otorgándoles un valor medio de 80 grados, también con una variación estándar de  $\pm 2^\circ$ . Valores superiores indicarían una protrusión mandibular y valores por debajo de la norma corresponderían con una posición retruida de la mandíbula.

Define ANB como la diferencia entre SNA y SNB que nos indica la magnitud de la discrepancia maxilar esquelética al relacionar la maxila con la mandíbula, la norma es de  $2^\circ$ .

En su resumen nos habla además de la importancia de saber cuál es la localización de la mandíbula y su relación con otras estructuras. Para esto toma ideas prestadas de Wylie y forma una línea desde el punto más distal de la cabeza del cóndilo y la traza perpendicular a la línea SN, esa intersección se llamará entonces Punto E. Se expresa la localización mesiodistal del cóndilo. A su vez para interpretar aún mejor su dimensión anteroposterior se proyecta el punto más anterior del cuerpo de la mandíbula (Pg: dependiente) a la línea SN y a ese punto lo llamaron L. Por último, miden SND (D es el punto localizado en el centro de la sección transversal del cuerpo de la sínfisis. Representa

la localización anteroposterior del cuerpo mandibular y evalúa cambios de posición), el cual tiene una norma de 76 o 77 grados.

Consideró también la línea D el para determinar cambios en la posición de los dientes mandibulares, trazando una perpendicular a la línea Go-Gn. Determina la relación vertical mandibulocraneal usando el ángulo SN /plano mandibular (Go-Gn), la norma es de 32°. El plano oclusal lo relaciona a la base craneal anterior (SN-Oclusal) y así determina la oclusión con respecto a la cara y al cráneo. Su norma es de 14°.

- Análisis Dental

Relaciona la posición de los incisivos superiores con la línea NA y los incisivos inferiores y el mentón con la línea NB; midiendo la inclinación angular de cada incisivo, y la distancia entre el borde incisal y la línea vertical. La distancia en milímetros establece el grado de prominencia del incisivo en relación con su hueso de soporte, mientras que la inclinación indica si el diente se ha inclinado hasta su posición o si se ha movido en bloque. Establece los criterios de gresión y versión de los incisivos y a la vez toma en cuenta el ángulo interincisal el cual tiene un promedio de 130°.

Compara la prominencia del mentón con la del incisivo inferior y determina el equilibrio entre ambos, lo que se conoce como cociente de Holdaway, se mide la distancia entre la superficie labial del incisivo inferior a la línea NB la cual debe ser igual a 4 a 2 mm, y con esta medida se evalúa el equilibrio en el tercio inferior de la cara.

- Análisis Estético

Se basa en la línea "S" que va desde el Pg cutáneo al ala de la nariz y los labios dictan el balance.

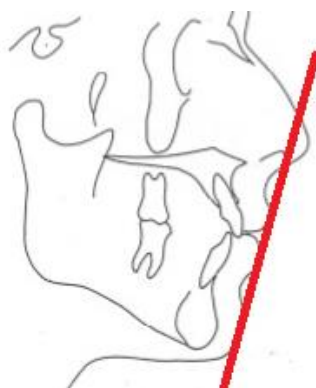


Fig. 15. Línea S de Steiner.

2.2.3.3.4. ANÁLISIS DE WITS O WITS APPRAISAL <sup>(136)</sup>.

Este análisis fue concebido fundamentalmente como un método indicador de la discrepancia maxilar, es una medida lineal y no un análisis per se; un aditamento diagnóstico que complementa a la veracidad del ANB. Se basa en una proyección perpendicular de los puntos A y B sobre el plano oclusal y en la medida de la diferencia lineal entre ambos puntos. Si los maxilares ocupan una posición anteroposterior normal las proporciones de estos puntos se cruzarán con el plano oclusal casi en el mismo punto. Cuando hay mal oclusión clase II, el punto AO se proyectará por delante del punto BO y viceversa, en la mal oclusión clase III.

Sobre una muestra de 21 hombres adultos seleccionados con normas de oclusión ideal, estableció que el punto BO estaba aproximadamente 1 mm adelante del punto AO. El promedio calculado fue de  $-1.77$  mm y la desviación estándar fue de 1.9 (rango: -2 a 4 mm). En 25 mujeres adultas seleccionadas con los requerimientos, los puntos AO y BO generalmente coinciden. El promedio calculado fue de  $-0.10$  mm y la desviación estándar fue de 1.77 (rango: -4.5 a 1.5 mm).

Para Wits la posición de los dientes es relevante tanto horizontal como verticalmente; horizontalmente ya que los puntos A y B dependen en alguna medida de la dentición, y verticalmente porque el plano oclusal viene determinado por la posición de los dientes.

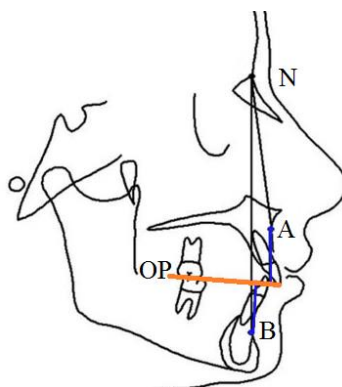


Fig. 16. Análisis de Wits.

#### 2.2.3.3.5. ANÁLISIS DE RICKETTS <sup>(100,102,104,137)</sup>.

El análisis de Ricketts es un análisis global de 11 factores en el que se emplean mediciones específicas para localizar: el mentón en el espacio, el maxilar a través de la convexidad de la cara y estudiar el perfil facial. En el análisis de Ricketts, las principales



líneas de referencia son FH, la línea nasion-basion y la vertical pterigoidea, que es perpendicular a la horizontal de Frankfort a nivel de la raíz de la fisura pterigomaxilar.

Este método no se limita a analizar la situación actual del paciente, sino que permite predecir los efectos del crecimiento futuro y el tratamiento. Además de los descritos con anterioridad, Ricketts presenta o modifica una serie de puntos, planos y ejes menos tradicionales y es importante conocerlos.

- A6 (Molar superior): un punto sobre el plano oclusal localizado perpendicular a la superficie distal de la corona del primer molar superior.
- B6 (Molar inferior): un punto sobre el plano oclusal localizado perpendicular a la superficie distal de la corona del primer molar inferior.
- (Cóndilo): un punto en la cabeza del cóndilo en contacto a la tangente del plano de la rama mandibular.
- DT (Tejido blando): el punto en la curva anterior del mentón tangente al plano estético.
- CC (Centro del Cráneo): el punto de intersección del plano basion-nasion y el eje facial.
- CF (Punto CF): el punto de intersección de la vertical de la raíz pterigoidea PHF.
- PT (Punto PT): punto localizado en el borde inferior del foramen redondo el cual es observado en la raíz del plato pterigoideo en el borde inferior del cuerpo del esfenoides, este puede estar aproximadamente en la posición de las 10:30 (cara de un reloj) en la línea circular del borde superior de la fisura pterigomaxilar.
- DC (Cóndilo): el punto en el centro del cuello del cóndilo siguiendo el plano Ba-N.
- En (Nariz): un punto en tejido blando de la nariz tangente al plano estético o línea-E.
- PM (Supragonion): el punto en el cual el borde de la sínfisis mental cambia de convexo a cóncavo.
- PO (Cefalométrico): la intersección del plano facial y el cuerpo axial.
- TI (Punto TI): el punto de intersección del plano oclusal y el plano facial.

- Xi (Punto Xi): determinado geométricamente gracias al (PHF) y la vertical de la raíz pterigoidea (PtV).
- Plano de Frankfort: va desde porion hasta orbital.
- Plano facial: se extiende desde nasion hasta pogonion.
- Plano mandibular: se extiende desde gonion hasta gnation.
- Vertical pterigoideo: una línea dibujada a través de la línea distal de la fisura pterigomaxilar y perpendicular a PHF.
- Plano basion-nasion: se extiende desde basion hasta nasion; divide la cara y el cráneo.
- Plano oclusal: el plano oclusal funcional es representado por una línea que se extiende a través de los primeros molares y premolares.
- Línea A-Pg: una línea desde el punto A hasta pogonion es a menudo referida como el plano dental.
- Línea E: la línea estética extendida desde el tejido blando de la punta de la nariz hasta el tejido blando del mentón.
- Eje facial: línea extendida desde el foramen redondo hasta gnation. (PT-Gn)
- Eje condilar: Se extiende desde DC hasta Xi
- Eje del cuerpo mandibular: va desde Xi hasta PM.

Ricketts estableció las siguientes medidas para aspectos como el mentón en el espacio, el perfil, la posición de los dientes y la convexidad y las relaciones verticales.

- Eje facial (indicador de la dirección del desarrollo facial): ángulo formado entre el plano nasion-basion y el plano PT-Gn. En promedio este ángulo es de  $90^{\circ} \pm 3.5^{\circ}$ . Un ángulo menor sugiere un mentón retroposicionado y un crecimiento facial primordialmente en dirección vertical, mientras un ángulo mayor sugiere un mentón protrusivo y un patrón de crecimiento horizontal.
- Ángulo facial (Indicador del prognatismo mandibular): ángulo entre el plano facial (NPog) y la horizontal de Frankfort. La norma es  $85^{\circ} \pm 3^{\circ}$  aumenta  $1^{\circ}$  cada 3 años y provee información de la posición anteroposterior del mentón.
- Ángulo mandibular: medido un ángulo del plano mandibular con FH. En promedio el ángulo es de  $26^{\circ}$  a los 9 años y decrece aproximadamente  $1^{\circ}$  cada 3 años. Un ángulo mayor implica que una mordida abierta puede ser debida

a características de la mandíbula.10 Curva mandibular: mide la angulación del proceso condilar al cuerpo de la mandíbula. Este ángulo es la unión del eje condíleo (Xi- DC) y el eje del cuerpo mandibular (Xi-PM). Esta medida es de 22.5° a los 9 años y se incrementa 0.6° por año, reflejando la rotación mandibular o rotación condilar.

- Altura del tercio facial inferior: relación vertical entre la maxila y el mentón. Este ángulo se obtiene luego de unir los puntos ENA-Xi-PM. La medida establecida es de  $46^{\circ} \pm 3^{\circ}$  y no varía con el crecimiento.

- Convexidad en el punto A: la convexidad del tercio medio facial es medida desde el punto A al plano facial. La norma clínica a los 9 años es de 3.1 mm y disminuye 0.7 mm cada 3 años. Una alta convexidad implica un patrón esquelético clase II, lo opuesto implica un patrón clase III esquelético.

- Indicador del piso nasal (Plano palatino a FH): el plano palatino es construido por la unión de la espina nasal anterior (ENA) y la espina nasal posterior (ENP). Un objetivo del tratamiento ortodóntico es lograr que el plano palatino esté paralelo a PHF. La norma para este ángulo es de  $0^{\circ} \pm 2.5^{\circ}$ .

- Posición incisivo inferior: idealmente el incisivo inferior debe estar a 1 mm por delante de la línea A-Pog. Esta medida es definida para medir la protrusión del arco inferior.

- Ángulo interincisal: La norma para este ángulo es de 124° a los 8 años y se incrementa 2° cada 5 años.

- Molar superior-PtV: Esta medida es la distancia desde la vertical pterigoidea a distal del primer molar superior. Esta medida debe ser igual a la edad del paciente +3.0 mm, se añade 1 mm por año.

- Labio inferior al plano E: El promedio para esta medida es de  $-2\text{mm} \pm 2\text{mm}$  y es menos protrusivo conforme avanza el crecimiento, esto ocurre especialmente con la maduración en el hombre al final de la segunda y en la tercera década.

#### 2.2.3.3.6. ANÁLISIS DE MCNAMARA <sup>(107)</sup>.

McNamara en 1984 a partir de los estándares de Bolton, de la muestra de Burlington y de la Muestra de Ann Arbor, combina elementos de métodos anteriores junto con mediciones originales tales como Nasion perpendicular (NP) y el punto A vertical

(AV) que tratan de definir con mayor exactitud la posición de los maxilares, los dientes, base craneal y sus interrelaciones. Menciona el cierto hecho de que el uso de medidas específicas en ciertos análisis limita, pues la naturaleza del cambio determina las medidas que se deben de usar para evaluar. Emplea como planos de referencia el plano anatómico de Frankfort y la línea basion-nasion. En la relación de la maxila a base craneal se deben considerar dos factores, primero la relación esquelética del punto A a la línea NP para determinar la posición anterior de la maxila, cuya norma debe ser 0 mm, y en segundo lugar el perfil de tejidos suaves del paciente (ángulo nasolabial y el contorno del labio superior). Información derivada de los estándares de Bolton se indica que SNA aumenta poco con la edad, aproximadamente 1 grado, o su equivalente 1 mm, por tanto, se podría extrapolar la posición de A a NP durante la dentición mixta. NP es usualmente una línea de orientación para determinar la posición maxilar. Una excepción que menciona McNamara es la maloclusión clase III en donde una base craneal anterior corta existe. En este caso, la posición posterior de N resulta en la construcción de errores de NP. También otro problema sería de usar el punto A cuando hay una excesiva lingualización de la corona del incisivo superior en una clase II, división 2.

En relación de la mandíbula a la maxila se toma la longitud de la cara media y la mandíbula, los cuales no son edad ni sexo dependientes, solo se relacionan al tamaño de sus componentes. La longitud efectiva de la cara media está determinada por la medida de una línea que va desde el cóndilo (parte más posterosuperior) al punto A. Y la longitud efectiva de la mandíbula es una línea que va desde el cóndilo al gnation anatómico. Una relación geométrica entre ambas existe y se correlacionan entre sí. Además, valora la dimensión vertical midiendo la altura de la parte inferior facial desde la espina nasal anterior al mentón, esta aumenta con la edad y también se correlaciona con la longitud efectiva de la media cara. Un aumento o una disminución de esta puede ocasionar un efecto en la relación horizontal entre la maxila y la mandíbula.

Otra medida está determinada al construir una línea de Ba a Na, luego una segunda línea que va desde la parte posterosuperior de la fisura pterigomaxilar al gnation construido. Una relación perpendicular se espera y el ángulo al desviarse de 90 grados de la base craneal indica un crecimiento horizontal o vertical.

En cuanto al ángulo del plano mandibular, sugiere una deficiencia o un aumento de la altura de la parte facial inferior y se determina entre FH y la línea del borde inferior

de la mandíbula (Go-Menton), su promedio es de  $22^\circ \pm 4^\circ$ . Si es mayor habría una excesiva longitud de la altura de la cara inferior y viceversa.

Para relacionar la mandíbula con la base craneal se mide la distancia desde Pogonion a NP, el cual varía de 0 mm a 4 mm.

A la hora de relacionar los incisivos superiores con la maxila se verifica tanto su relación anteroposterior como la vertical. En la primera McNamara sugiere que sí y solo si hay una posición invariable de la mandíbula se puede planear una meta, es decir que, en casos de mal relaciones entre maxila y mandíbula, hablando de estructuras esqueléticas, muchos errores se cometen a la hora de determinar la posición del incisivo superior.

Esta relación se toma al dibujar una línea vertical que pase por el punto A y sea paralela a NP. La distancia desde A perpendicular a la superficie facial del incisivo superiores es medida, siendo ideal una medida entre 4 y 6 mm.

La relación vertical está mejor determinada por el examen clínico, mucho tiene que ver la musculatura labial y el eje axial y su inclinación.

La relación del incisivo mandibular a su hueso basal igualmente está determinada por la posición anteroposterior (lo único que varía con el superior es usar A-Pog, y la media es de 1 a 3 mm) y la posición vertical es evaluada a partir de la altura facial inferior anterior, primero evaluando la relación funcional dentro del plano oclusal (curva de Spee).

McNamara incluye un análisis de vías aéreas para examinar la posibilidad de un impedimento en las vías. Para esto estudia la faringe superior y la inferior, pero su relación y su efecto en el crecimiento facial se mantiene sin resolver, y un cefalograma no se puede considerar una herramienta diagnóstica para encontrar problemas de estos.

McNamara considera que entre las ventajas de usar su método están: El uso de medidas lineales y no ángulos facilita el planeamiento del tratamiento particularmente en el de pacientes que recibirán cirugía ortognática, la sensibilidad del método más a cambios verticales y la de guía que refiere con respecto a la normalidad que ocurre en incrementos del crecimiento.

#### 2.2.3.3.7. ANÁLISIS DE JARABAK <sup>(138)</sup>.

Björk, en una serie de trabajos publicados entre los años 1947 y 1963, estudió el comportamiento de las estructuras craneofaciales durante el crecimiento. Sus investigaciones se basan en un estudio de aproximadamente 300 niños de 12 años y de un número aproximado de soldados de 21 a 23 años en los que tomó cerca de 90 mediciones.

Jarabak modificó y adaptó el análisis de Bjork, donde demuestra cómo puede ser diseñado un tratamiento, teniendo en cuenta con anticipación los aspectos que influyen en el desarrollo craneofacial. Este análisis es útil para determinar las características del crecimiento en sus aspectos cualitativos y cuantitativos, es decir, su dirección y su potencial además contribuye a una mejor definición de la biotipología facial.

El polígono de Jarabak es eficaz para detectar la reacción que tendrán frente a los procedimientos terapéuticos aquellos pacientes pertenecientes a biotipos no muy bien definidos.

Para Jarabak, la base para el diagnóstico es confeccionar las áreas de superposición imprescindible para la planificación del caso y su posterior evaluación, lo que permite obtener una mejor visión del caso con la menor cantidad posible de medidas cefalométricas.

El crecimiento craneofacial puede ser dividido en tres categorías de acuerdo a su dirección: en sentido de las agujas del reloj, en sentido inverso a las agujas del reloj o directo hacia abajo

##### 1. Crecimiento en sentido de las manecillas del reloj:

El término "en sentido de las agujas del reloj" significa que la parte anterior de la cara está creciendo hacia abajo (hacia abajo y adelante, o hacia abajo y atrás) en proporción mucho mayor que la parte posterior de la cara. El crecimiento vertical del maxilar superior y los procesos alveolares superior e inferior son mayores que el de la zona posterior y el desplazamiento de la sínfisis se hace hacia abajo.

##### 2. Crecimiento en sentido inverso a las manecillas del reloj.

En una cara que está creciendo en sentido inverso al movimiento de las agujas del reloj, la altura facial posterior y la profundidad facial están creciendo hacia abajo y adelante o hacia abajo y atrás en una proporción más rápida que la parte anterior de la

cara. El desarrollo vertical anterior es menor porque el crecimiento de la cavidad glenoidea y el cóndilo, y por lo tanto la sínfisis, se desplaza hacia adelante.

### 3. Crecimiento directo hacia abajo:

El crecimiento directo hacia abajo ocurre cuando la altura de la parte anterior de la cara es igual en magnitud al de la parte posterior de la cara. En este tipo de crecimiento facial la sínfisis mandibular se mueve en forma casi directa hacia abajo y solo es posible cuando exista un equilibrio de los incrementos en la zona anterior y posterior de la cara.

### 4. Porcentaje de crecimiento:

Los incrementos de altura de la parte anterior y posterior de la cara pueden ser correctamente averiguados midiendo de silla turca a gonion y de nasion a una tangente al borde inferior de la mandíbula. Si la parte posterior de la cara es corta, podemos esperar que la cara sea retrognática y sus incrementos faciales posteriores serán también menores que en una cara ortognática con un crecimiento en sentido inverso al de las agujas del reloj en la cual la diferencia entre la altura facial anterior y la altura facial posterior es menor que en una cara con crecimiento en sentido de las agujas del reloj. La planificación del caso tiene como uno de sus objetivos básicos adaptar el tratamiento al crecimiento del paciente. Es la relación porcentual entre la altura facial posterior/ altura facial anterior, con lo que se puede realizar un estudio retrospectivo sobre el tipo de crecimiento que se manifestará en el paciente.

Cuando la altura facial posterior (S-Go) tiene una medida equivalente entre el 54 y el 58% de la altura facial anterior (N -Me) la cara será de tipo retrognático, así, el crecimiento será en el sentido de las manecillas del reloj, también llamado Crecimiento Rotacional Posterior.

Cuando la relación altura facial posterior/ anterior es de 64 al 80%, el crecimiento de la mandíbula tendrá una rotación en sentido anterior, es decir, en sentido contrario a las agujas del reloj, el incremento de la altura de la parte posterior de la cara es mayor que en la parte anterior.

El porcentaje que va desde el 59 al 63% corresponde a un crecimiento neutral, casos que crecen directamente hacia abajo, sin rotación en ninguno de los sentidos.

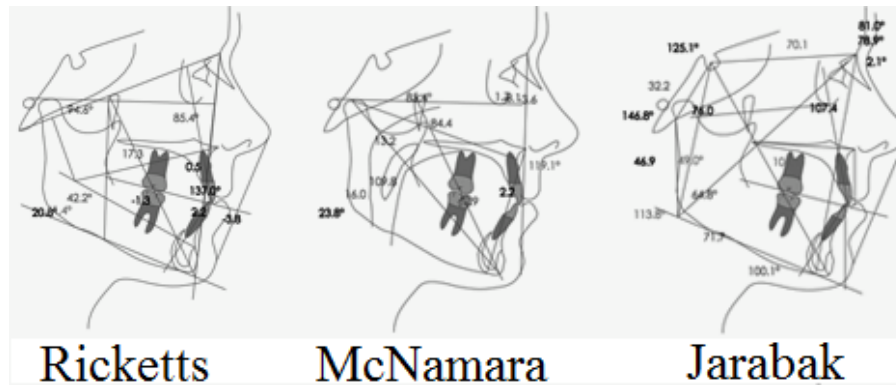


Fig. 17. Análisis Ricketts, McNamara y Jarabak.

#### 2.2.3.3.8. ANÁLISIS DE ARNETT (7,8,34,139–143).

Los Requisitos del registro Radiográfico para realizar el análisis cefalométrico de Arnett son:

- Cóndilos en Relación Céntrica (RC): Posición Condilar Asentada.
- Primer contacto dentario: se estabiliza con una cera radio lúcida.
- Labios relajados para poder analizar los tejidos labiales.
- Cabeza orientada en Posición Natural.
- Marcadores del pómulo y de la región geniana.
- Tomar un Línea Vertical Verdadera, perpendicular al Plano Horizontal Verdadero, como referencia para las medidas sagitales.

Para objetivar determinadas estructuras blandas es recomendable colocar marcadores metálicos en el lado derecho de la cara en algunos puntos clave:

- Reborde Orbitario: en el reborde de la órbita, bajo la pupila con el paciente mirando al frente.
- Malares: se dibuja el contorno en una vista lateral y mirándolo de frente se posiciona bajo el canto externo del ojo.
- Base alar: en el punto más profundo en la base del ala de la nariz.
- Subpupilar: bajo el infraorbitario a la mitad de la altura entre orbitario y base alar.
- Punto cervical.



Usa un código de colores para facilitar su visualización, en función de las desviaciones estándar que se separe el valor de la norma para sus características:

- Negro: 1 DS, presenta equilibrio en un 68%.
- Verde: 2 DS, en el 95,5% presenta desequilibrio leve.
- Azul: 3 DS, presenta desequilibrio en el 99,5% de las ocasiones.
- Rojo: más de 3DS, presenta un gran desequilibrio.

Para su simplificar su utilización lo divide en cinco Áreas de Estudio:

1. Factores Dento-esqueléticos.
2. Estructura de las Partes Blandas.
3. Longitudes Faciales.
4. Proyecciones a la Línea Vertical Verdadera.
5. Valores de Armonía.

### 1. Factores Dento-esqueléticos:

Los factores dento-esqueléticos tienen una gran importancia en el Perfil Facial. Cuando están en un rango normal, producen relaciones armónicas entre la base nasal, los labios, el punto A blando (A'), el punto B blando (B') y el mentón. Según la precisión del cirujano y del ortodoncista en el manejo de estos componentes mayor influencia lograrán en el perfil resultante.

Las medidas son el Plano Oclusal Maxilar, la inclinación del Incisivos Superior a su Plano Oclusal, la inclinación del Incisivo Inferior a su Plano Oclusal, la Sobremordida y el Resalte.

	Norma/Desviación ♂	Norma/Desviación ♀
POMx	95,61±1,8	95,01±1,4
Mx1-POMx	56,81±2,5	57,8±3,0
Md1-POMd	64,31±3,2	64,01±4,0
SM	3,21±0,4	3,21±0,6
Resalte	3,21±0,7	3,2±0,7

Tabla 1. Medidas dentoesceléticas.

## 2. Estructura de las Partes Blandas:

Se miden los valores del componente de tejidos blandos, que son importantes para conseguir Estética Facial.

Se medirá el grosor del Labio Superior, el grosor del Labio Inferior, el grosor de Pog a Pog' y el grosor de Me a Me' y afectan al perfil facial, igual que el ángulo del Labio Superior y el Ángulo Nasolabial (ANL).

	Norma/Desviación ♀	Norma/Desviación ♂
Grosor LS	12,61 ± 1,8	14,81 ± 1,4
Grosor LI	13,6 ± 1,4	15,1 ± 1,2
Pg-Pg'	11,81 ± 1,5	13,5 ± 2,3
Me-Me'	7,4 ± 1,6	8,81 ± 1,3
ANL	103,51 ± 6,8	106,4 ± 7,7
Ángulo UL	12,11 ± 5,1	8,3 ± 5,4

Tabla 2. Estructuras partes blandas.

## 3. Longitudes Faciales:

Se miden las longitudes de las partes blandas faciales: altura facial total (Na'-Me'), longitud del Labio Superior (LLS), la distancia interlabial (GIL), la longitud del Labio Inferior (LLI), el tercio inferior facial (TIF), la Sobremordida (SM), la exposición del Incisivo Central Superior con los labios en reposo (IS expos), la altura del Maxilar Superior (Sn-Mx1) y la altura Mandibular (Md1-Me'). Las alteraciones verticales vienen

determinadas por las modificaciones en la altura maxilar, la altura mandibular, la exposición del incisivo superior y la sobremordida, que determinarán su localización.

	Norma/Desviación ♀	Norma/Desviación ♂
Na'-Me'	124,61 ± 4,7	137,7 ± 6,5
LLS	21,0 ± 1,9	24,4 ± 2,5
GIL	3,3 ± 1,3	2,4 ± 1,1
LLi	46,9 ± 2,3	54,3 ± 2,4
TIF	71,1 ± 3,5	81,1 ± 4,7
SM	3,2 ± ,7	3,2 ± ,7
ISexpos	4,7 ± 1,6	3,9 ± 1,2
Sn-Mx1	25,7 ± 2,1	28,4 ± 3,2
Md1-Me'	48,6 ± 2,4	56,0 ± 3,0

Tabla 3. Longitudes faciales.

#### 4. Proyecciones a la Línea Vertical Verdadera:

Aquí se miden longitudes de las partes blandas a la referencia sagital, que es la Línea Vertical Verdadera; estas medidas suponen la suma de la posición Dento-esquelética más el grosor de los tejidos blandos sobre la estructura ósea. Se mide la distancia de los puntos Glabella blanda (G'), Reborde Orbitario (OR'), Malar (M'), Subpupilar (SP'), Base alar (BA'), Punta Nasal (PN), Subnasal (Sn), punto A blanda (A'), punto anterior del Labio Superior (LS), Incisivo Superior (IS), Incisivo Inferior (II), punto anterior del Labio Inferior (LI), punto B blanda (B') y Pogonion blanda (Pg').

	Norma/Desviación ♀	Norma/Desviación ♂
G'	-8,5 ± 2,4	-8,0 ± 2,5
OR'	-18,7 ± 2,0	-22,4 ± 2,7
M'	-20,6 ± 2,4	-25,2 ± 4,0
SP'	-14,8 ± 2,1	-18,4 ± 1,9
BA'	-12,9 ± 1,1	-15,0 ± 1,7
PN	16,0 ± 1,4	17,4 ± 1,7
Sn	0	0
A'	-,1 ± 1,0	-,3 ± 1,0
LSa	3,7 ± 1,2	3,3 ± 1,7
IS	-9,2 ± 2,2	-12,1 ± 1,8
II	-12,4 ± 2,2	-15,4 ± 1,9
Lla	1,9 ± 1,4	1,0 ± 2,2
B'	-5,3 ± 1,5	-7,1 ± 1,6
Pog'	-2,6 ± 1,9	-3,5 ± 1,8

Tabla 4. Proyecciones a VV.

#### 5. Valores de Armonía entre las partes:

Estos valores miden el equilibrio o armonía entre las estructuras faciales, lo que supone un componente importante de la belleza. Estos valores indican la posición de unas estructuras respecto a las otras, lo que determina el equilibrio facial. Representan la distancia anteroposterior entre 2 estructuras.

Se valoran 4 áreas: intramandibular, intemaxilar, balance de la órbita y balance de la cara completa.

- El balance intramandibular: se miden las estructuras de la mandíbula que afectan al equilibrio.

	Norma/Desviación ♀	Norma/Desviación ♂
II-Pog'	9,8 ± 2,6	11,9 ± 2,8
Lla-Pog'	4,5 ± 2,1	4,4 ± 2,5
B'-Pog'	2,7 ± 1,1	3,6 ± 1,3
Mentocervical	58,2 ± 5,9	61,4 ± 7,4

Tabla 5. Balance Intramandibular.

- El balance intermaxilar: se miden las estructuras que determinan el equilibrio entre el maxilar y la mandíbula.

	Norma/Desviación ♂	Norma/Desviación ♂
Sn-Pog'	$3,2 \pm 1,9$	$4,0 \pm 1,7$
A'-B'	$5,2 \pm 1,6$	$6,8 \pm 1,5$
LSa-LIa	$1,8 \pm 1,0$	$2,3 \pm 1,2$

Tabla 6. Balance Intermaxilar.

- El balance de la órbita respecto a los maxilares: se miden las estructuras que determinan el equilibrio entre el reborde orbitario y los maxilares.

	Norma/Desviación ♂	Norma/Desviación ♂
OR'-A'	$18,5 \pm 2,3$	$22,1 \pm 3$
OR'-B'	$16 \pm 2,6$	$18,9 \pm 2,8$

Tabla 7. Balance de la órbita.

- El balance de la cara completa: se miden las estructuras que determinan el equilibrio entre la frente, el maxilar y la mandíbula.

	Norma/Desviación ♂	Norma/Desviación ♂
Ángulo Facial	$169 \pm 3,4$	$169,4 \pm 3,2$
G'-A'	$8,4 \pm 2,7$	$7,8 \pm 2,8$
G'-Pog'	$5,9 \pm 2,3$	$4,6 \pm 2,2$

Tabla 8. Balance de la cara completa.

Los valores absolutos dependen de la situación de la Línea Vertical Verdadera, cuando se mueve anteriormente todos los valores absolutos cambian, pero en la misma proporción, por lo que la armonía entre las partes se mantiene y es independiente de la localización anteroposterior de la LVV. Esta da una consistencia inalterable en los valores de la armonía que le proporciona gran fiabilidad. Si la posición de la LVV es difícil de localizar con precisión, el diagnóstico y plan de tratamiento puede ser fiable y preciso, basándose en los valores de la armonía. La excepción es la retrusión bimaxilar.

### 2.3. ANALISIS FACIAL

Más allá del diagnóstico cefalométrico, para una correcta planificación quirúrgica es primordial conocer los criterios estéticos en los que debemos fundamentar nuestros objetivos para la obtención de una apariencia y armonía facial óptimas del paciente individual, que respete las características étnicas, el biotipo facial, el dimorfismo sexual, las expectativas del paciente y que considere también los cambios inherentes al envejecimiento.

#### 2.3.1. ANALISIS FACIAL ARNETT <sup>(8,9,141,142,144)</sup>.

El Análisis de Arnett sistematiza el estudio de la estética facial y de los tejidos blandos utilizando 2 vistas del paciente para la identificación de problemas:

#### 1. VISTA FRONTAL

Los registros se harán con el paciente en PNC, en relación céntrica y con los labios relajados. Los parámetros a analizar son los siguientes.

##### 1.1 Forma facial y simetría:

- Proporción entre anchura facial en diferentes planos: así, la anchura bigonial debe ser aproximadamente un 30% menor que la bizigomática.
- Proporción anchura y altura facial: Farkas estableció como aceptable.
  - 1.3/1 en mujeres
  - 1.35/1 en hombres

- También podemos encuadrar la cara en alguna forma geométrica, en lugar de hacer medidas:
  - Ancho/estrecho
  - Corto/largo
  - Redonda/oval
  - Cuadrado/rectangular

1.2 Planos o niveles faciales: para su examen tomaremos una línea horizontal fiable, que será la línea bipupilar con la cabeza en posición natural cuando las pupilas miran al horizonte.

- Línea bicanina superior
- Línea bicanina inferior
- Plano mandibular: mentón y ángulo mandibular
- Las desviaciones mandibulares se asocian a canteos en estos planos

### 1.3 Alineación de líneas medias:

- Se hará el registro de líneas medias con el cóndilo en su posición más alta y con el 1º contacto dentario, ya que las interferencias oclusales desvían la posición de la articulación.

- Relación entre puntos medios de tejidos blandos (puente nasal, punta nasal, filtrum, mentón) y puntos medios dentarios (interincisal superior e inferior).

- Trazaremos una vertical a la línea bipupilar (cuando esta sea correcta), que pase a través del filtrum y relacionaremos con ella otras estructuras de tejidos blandos y duros.

1.4 Tercios faciales: verticalmente, la cara se divide en 3 tercios aproximadamente 55-65 mm cada uno.

- Trichion-glabella: varía mucho en función del nacimiento del cabello.
- Glabella-subnasal.
- Subnasal-mentón blando.
- La posición de los puntos de referencia dentro del 1/3 inferior es más importante que el equilibrio entre los tercios medio e inferior de la cara.

1.5 Tercio inferior: esta área es muy importante en el diagnóstico y plan de tratamiento ortodóncico.

- Longitud de labio inferior: desde el punto superior del labio inferior al mentón blando. Norma: 38-44mm.
- Longitud de labio superior: desde el punto más inferior al subnasal. Norma: 18-22mm. Ambas medidas se harán con los labios en posición relajada.
- Ratio normal labio superior-inferior: 1:2.
- Exposición del incisivo superior: rango normal: 1-5mm. En mujeres suele ser mayor que en hombres.
- Gap labial: la distancia entre ambos labios cuando están en reposo. Norma: 1-5mm. También suele ser mayor en mujeres.

Las 2 últimas medidas se ven muy afectadas por la longitud labial y la altura dentoalveolar.

- Cierre labial: la posición de labios en contacto pone de relieve desarmonías entre tejidos blandos y hueso.
- Línea de sonrisa: la posición labial en la sonrisa influye en la exposición de la corona del incisivo superior. Norma:  $\frac{3}{4}$  de corona hasta 2mm de encía. Mayor en mujeres.

## 2. PERFIL

Los registros se harán en PNC, relación céntrica y labios relajados. Parámetros:

### 2.1 Angulo del perfil:

- trazamos una línea desde la glabella blanda al punto subnasal y desde aquí al pogonion blando.
- norma: 165°-175°, presente en las clases I ósea.
- las clases II óseas acompañan ángulos menores de 165°, mientras que en las clases III esqueléticas suelen apreciarse ángulos mayores de 175°.



- este ángulo pone de manifiesto la armonía general entre los tercios faciales.

## 2.2 Angulo Nasolabial:

- Trazar una línea tangente a columela desde subnasal y otra tangente a vermillion desde subnasal.
- Norma: 85°-105° es un rango apropiado para una estética deseable
- Es un parámetro que puede sufrir cambios notables modificando la posición AP/inclinación de los dientes maxilares anteriores.
- Factores a tener en cuenta en el plan de tratamiento para lograr corregir este ángulo:
  - Magnitud del ángulo presente.
  - Movimiento vestíbulo-lingual de dientes antero-superiores.
  - Tono labial.
  - Grosor labial.
  - Resalte.
- Factores que afectan el movimiento de los incisivos tras las extracciones: grado de apiñamiento, rotaciones posteriores, curva de Spee, y uso de anclaje.
- Extracciones versus no extracciones.
- 1°Pm versus 2°Pm.

## 2.3 Surco del contorno maxilar:

- Presenta habitualmente una curvatura suave.
- Es índice de la tensión del labio superior:
  - Tono aumentado: surco más liso.
  - Labio flácido: curva acentuada; vermillion: 12-20mm a cara anterior de IS.

## 2.4 Surco del contorno mandibular: Aplicable lo dicho en apartado anterior.

## 2.5 Reborde orbitario:

- Indicador de la posición AP del maxilar superior.
- Norma: 2-4mm posterior a globo ocular.

2.6 Contorno del pómulo:

- Requiere un examen simultáneo en la visión frontal y de perfil.
- Es uno de los principales indicadores de la posición AP maxilar.
- Norma:
  - Perfil: 20-25mm inferior + 5-10mm anterior al canto externo del ojo.
  - Frontal: 20-25mm inferior + 5-10mm lateral al canto externo ocular.

2.7 Base nasal-Contorno labial: Nb-LC line:

- Requiere un examen simultáneo en la visión frontal y de perfil.
- Es la continuación de la línea del contorno del pómulo y un indicador de la posición AP maxilar.

2.8 Proyección nasal:

- Se mide horizontalmente desde subnasal a la punta de la nariz.
- Norma: 16-20mm.
- Especialmente importante si va a realizarse cirugía de avance o retroceso maxilar.

2.9 Longitud y contorno del cuello: Debe registrarse la distancia desde el cuello hasta el mentón blando

2.10 Línea Pogonion-Subnasal: Sn-Pg

- Norma, según Burstone.
- Labio superior: 3.5mm+/-1.4mm.
- Labio inferior: 2.2mm+/-1.6mm.
- La relación de los labios con esta línea es un importante objetivo en el análisis de los tejidos blandos y en el tratamiento ortodóncico, ya que los movimientos dentarios afectan mucho este parámetro, y por consiguiente los resultados estéticos.
- Factores:
  - Relación ósea.
  - Inclinação de incisivos.
  - Grosor labial.

2.3.2. ANAISIS FACIAL AYALA <sup>(6) (7,23,34,35,145)</sup>

Bajo estas premisas, y dejando a un lado los estudios que basan los cánones de bellezas en estadísticas poblacionales, el Dr. Jorge Ayala establece un criterio estético con el que analizar el rostro de los pacientes. Un criterio cuantificable que permite evaluar de una manera práctica los tejidos blandos del perfil facial, tanto clínicamente como también en la telerradiografía lateral.

Siguiendo las pautas de los hallazgos de Burstone, Powell, Lee y Arnett, Ayala resume los ideales de la estética facial en la cultura occidental de la siguiente manera.

IDEALES DE ESTÉTICA OCCIDENTAL.

1. Proporción entre los tercios medio e inferior de la cara (1:1)
  2. Armonía entre altura y ancho del rostro (1,3 :1 en las mujeres y 1,35 :1 para los hombres)
3. Relación vertical entre labio superior e inferior (1: 2)
4. Con labios relajados una exposición incisiva superior de 3 a 5 mm.
  5. En sonrisa amplia mostrar por lo menos la totalidad de la corona del incisivo superior y hasta 2 mm de encía adherida.
6. Cierre labial no forzado.
  7. Proyección nasal medida de Subnasal a punta de la nariz, entre 16 y 20 mm. o que respete la relación de Goode entre la base y el dorso de 0,55 a 0,60
8. Una convexidad anterior de la mejilla entre malar y base de nariz.
9. Un labio superior suavemente curvado hacia adelante.
  10. Un perfil en que el labio superior, labio inferior y mentón se encuentren en una línea ligeramente inclinada hacia atrás. Los labios superior e inferior con un sulcus de profundidad leve.
  11. Contorno submandibular bien definido y no menor a un 80 % de la altura del tercio inferior. Ángulos goniacos tendiendo a los 90° (su valor normal es de 120°).

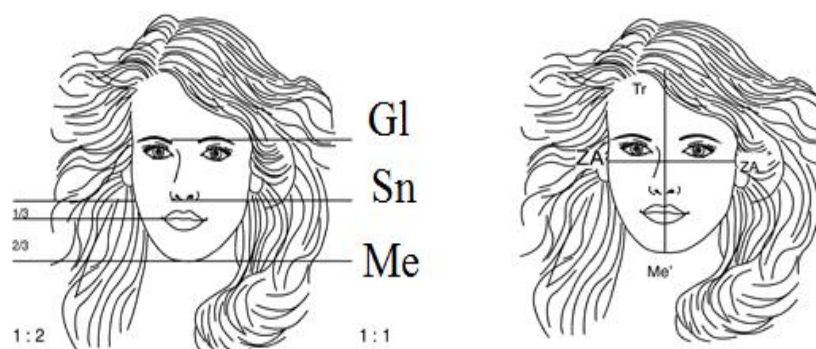


Fig. 18. Proporciones verticales y horizontales.

Ayala, después de analizar centenares de rostros y perfiles atractivos, constata que la posición del punto nasion o glabella blandos tiene muy poca o ninguna influencia en la armonía y balance del tercio inferior de la cara (31). Declara que no solamente los perfiles medios y rectos son hermosos; la armonía también puede darse en perfiles con tercio inferiores (en relación a Na o GL) ligeramente anteriores o posteriores, o levemente retroinclinados.

Se considera que la evaluación clínica del perfil de los pacientes, es realizada visualizando de la nariz hacia abajo. Si la relación de la mandíbula y la maxila es armónica, el perfil será juzgado como estéticamente agradable, sin importar cuál sea la posición de la maxila respecto a la base del cráneo por ello, que, en la evaluación estética del perfil facial, debemos escoger un plano base de referencia que cumpla con los siguientes requisitos:

- que su punto de origen sea cercano a las estructuras del tercio inferior de la cara.
- que este punto no se vea afectado por cambios de posición o tamaño de las estructuras a que pertenecen como sucede en la mayoría de los planos de referencia utilizados. Por ejemplo, la evaluación efectuada mediante el plano E de Ricketts o la línea H de Holdaway puede verse influenciada por el tamaño de la nariz, la posición de la mandíbula o proyección sagital del pogonion blando.

Para este fin, escoge el punto subnasal para determinar con él una línea vertical, perpendicular a la horizontal verdadera (PHV), que sirva de línea de referencia base para la evaluación sagital de la posición del labio superior, labio inferior y mentón blando. En la figura están representados los valores normales para la mujer y hombre adultos.



Figura 19. Labio superior, labio inferior y mentón blando en relación a la línea subnasal vertical.

#### ANÁLISIS SAGITAL (Figs. 1c, 1d, 1g y 2)

- |    |  |                         |
|----|--|-------------------------|
| 1. | Distancia LS a SnV (subnasal vertical)                       | LS a SnV = +2 a +4 mm.  |
| 2. | Distancia LI a SnV   | LI a SnV = 0 a +2 mm.   |
| 3. | Distancia Pg' a SnV  | Pg' a SnV = 0 a - 4 mm. |
| 4. | Proporción altura facial inferior con longitud mentocervical | Sn-Gn': C-Gn' = 1: 0.   |
| 5. | Proyección nasal:  |                         |
|    | - Sn a PN  | 16 a 20 mm              |
|    | - Relación de Goode  | 0.55 a 0.60             |

#### ANÁLISIS VERTICAL (Figura 4).

- |    |   |                     |
|----|---|---------------------|
| 6. | Proporción entre la mitad superior e inferior de la cara. | G'-Sn: Sn-Me' = 1:1 |
|----|---|---------------------|

7. Proporción entre 1/3 medio y 1/3 inferior  $N'-Sn = 43\%$   $Sn-Me' = 57\%$
8. Proporción vertical labio superior/inferior  $Sn-Stms: Stms-Me' = 1:2$
9. Gap o separación interlabial  $Stms$  a  $Stmi = 0$  a  $3\text{ mm}$
10. Exposición del incisivo superior con el labio superior en reposo  $Stms$  a  $Is = 3$  a  $5\text{ mm}$

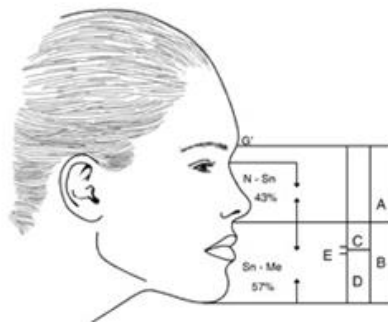


Figura 20. Análisis vertical.

La mitad superior (A) desde  $G'$  a  $Sn$  debe mantener una relación aproximada de 1 :1 con la mitad inferior (B) trazado desde  $Sn$  a  $Me'$ . La proporción vertical entre el labio superior (C) medido desde  $Sn$  a  $Stms$  y el labio inferior (D) desde  $Stmi$ -  $Me'$  debe ser 1 :2. La separación interlabial (E) de  $Stms$  a  $Stmi$  tiene un valor normal de 0 a 3 mm.

## 2.4. PLANIFICACIÓN QUIRÚRGICA.

### 2.4.1. PLANIFICACIÓN CEFALOMÉTRICA

Las deformidades dentofaciales suponen un problema de salud pública que afecta no solamente al ámbito de la estética, sino a otras esferas del individuo como la salud de la articulación temporomandibular o a la correcta fisiología de la vía respiratoria. El tratamiento quirúrgico de estas patologías logra armonizar la posición de las bases óseas maxilares y corregir las consecuencias deletéreas que producen, tanto en casos severos como en mal oclusiones límite, cuyo tratamiento ortodóntico exclusivo pondría en riesgo la estabilidad de los resultados. Es por ello que debemos tener objetivos de tratamiento claros, con criterios medibles para todas las áreas y estructuras que vamos a modificar: Estética Facial, Estética Dental, Salud Periodontal, Articular y Muscular, Oclusión Funcional, Competencia Respiratoria y Estabilidad del Sistema Estomatognático <sup>(6,146)</sup>.

Una vez diagnosticado el problema dentoalveolar, se procede a realizar una fase de planificación de la ortodoncia pre-quirúrgica. En esta fase se realizan movimientos dentarios dirigidos a facilitar los movimientos que necesitamos inducir en las bases óseas para la obtención de nuestros objetivos estéticos. Se planifican los movimientos del diente dentro de su base ósea <sup>(139)</sup>.

La ortodoncia pre-quirúrgica clásica busca descompensar las posiciones dentarias que, la mayoría de las veces, de forma natural se producen en el sistema estomatognático para reducir la discrepancia dentaria que causa el propio problema esquelético. Estos cambios no solo deben ir enfocados a mejorar la estética dental y facial si no que deben de respetar la situación periodontal y articular de cada paciente. Así pues, también limitan en ocasiones la planificación y los resultados de la cirugía. Por ello debemos conocer los cambios estéticos que producen los distintos movimientos dentoalveolares <sup>(6,144)</sup>.

### 2.4.1.1. CAMBIOS ESTÉTICOS PRODUCIDOS POR LOS DISTINTOS MOVIMIENTOS DENTOALVEOLARES <sup>(139,141–143,147)</sup>.

– Avance Maxilar: El avance maxilar produce los siguientes efectos:

- |                                     |                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| - Ensanche base nasal               | -Aumenta soporte labio superior |
| -Aumenta áreas paranasales          | -Disimula el mentón             |
| -Eleva punta nasal                  | -Cambia ángulo columela labio   |
| -Disminuye prominencia nasal        | -Aumenta exposición dentaria    |
| -Proyecta labio superior e inferior | -Acentúa surco mento-labial     |

– Intrusión Maxilar: La intrusión maxilar produce los siguientes resultados:

- |                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| -Ensancha ala nasal                | -Aumenta prominencia del mentón   |
| -Aumenta áreas paranasales         | -Disminuye ángulo nasolabial      |
| -Eleva punta nasal                 | -Aumenta soporte labial           |
| -Reduce verticalmente 1/3 inferior | -Reduce el ángulo mentolabial     |
| -Disminuye exposición dentaria     | -Disminuye soporte labio inferior |

– Descenso Maxilar. El descenso del maxilar produce:

- Alarga el tercio inferior de la cara
- Aumenta la prominencia del labio sup
- Aumenta la distancia Sn-Stm superior
- Disminuye la prominencia del labio inf
- Aumenta la distancia Sn- Lii
- Aumenta el ángulo nasolabial
- Reduce la prominencia del mentón

– Avance Mandibular:

- Aumenta la proyección del mentón
- Aumenta la definición cérvico facial
- Disminuye la eversión de Li.
- Reduce el surco mento labial
- Incrementa la altura del 1/3 inferior
- Aumenta la competencia transversal

– Retrusión Mandibular:

- Reduce la proyección del mentón
- Disminuye definición cérvicofacial
- Reduce la altura del 1/3 inferior
- Aumenta la papada
- Resalta áreas paranasales
- Aumenta surco mentolabial

– Mentoplastia de Avance:

- Proyecta el mentón
- Cambia ángulo cérvicofacial
- Forma o aumenta surco mentolabial
- Aumenta soporte del mentón
- Aumenta tercio inferior
- Disminuye incompetencia labial

– Mentoplastia de Retroceso:

- Disminuye soporte del mentón
- Abre ángulo cérvicofacial
- Disminuye surco mentolabial
- Aumenta incompetencia labial
- Proyecta los labios



– Mentoplastia de Ascenso:

- |                                |                                    |
|--------------------------------|------------------------------------|
| -Proyecta el mentón            | -Forma o aumenta surco mentolabial |
| -Aumenta soporte del mentón    | -Disminuye tercio inferior         |
| -Relaja musculatura del mentón | -Acorta el rostro                  |

– Mentoplastia de Descenso:

- |                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| -Disminuye surco mentolabial  | -Aumenta tercio inferior |
| -Disminuye soporte del mentón | -Alarga el rostro        |
| -Cambia ángulo cérvicofacial  |                          |

– Rotación anti horaria del Complejo Máxilo-Mandibular:

- |                                    |                                |
|------------------------------------|--------------------------------|
| -Acorta el rostro                  | -Disminuye exposición dentaria |
| -Proyecta mentón                   | -Aumenta la eversión labial    |
| -Ensancha la nariz                 | -Cierra ángulo naso labial     |
| -Aumenta soporte del mentón blando | -Cierra ángulo cérvicofacial   |
| -Disminuye incompetencia labial    |                                |

– Rotación Horaria del Complejo Máxilo-Mandibular:

- |                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| -Alarga el rostro        | -Retruye el mentón         |
| -Retruye el mentón       | -Abre ángulo nasolabial    |
| -Aumenta soporte geniano | -Abre ángulo cérvicofacial |
| -Ensancha la nariz       |                            |

– Autorotación Mandibular:

- |                              |                                    |
|------------------------------|------------------------------------|
| -Acorta el rostro            | -Aumenta el soporte de Li.         |
| -Proyecta el tercio inferior | -Aumenta soporte áreas paranasales |

- |                                   |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
| -Proyecta el mentón               | -Proyecta punta nasal    |
| -Disminuye altura tercio inferior | -Ensancha nariz          |
| -Disminuye incompetencia labial   | -Aumenta soporte geniano |
| -Aumenta surco mentolabial        |                          |

Una correcta planificación en ortodoncia y cirugía ortognática consiste en definir la secuencia de movimiento que vamos a provocar en los dientes y en los huesos considerando los cambios espaciales que estos producen, para conseguir los objetivos funcionales y estéticos deseados. Los cambios dento-esqueléticos que se planifican deben siempre contemplar la respuesta que tendrán los tejidos blandos a los movimientos de los tejidos duros <sup>(144)</sup>.

Una vez concluida la fase de ortodoncia previa a la cirugía, en lo que se define como la Planificación Quirúrgica del caso, se deciden los movimientos óseos necesarios para alcanzar los mejores resultados estéticos y funcionales posibles. En esta situación ya no se planifican movimientos de dientes dentro del hueso, sino que los dientes se van a mover con los huesos, ya sea con un hueso entero, sin segmentar, o con un segmento de hueso, lo que nos permitirá hacer cambios en las posiciones de unos dientes respecto a sus adyacentes <sup>(146,148,149)</sup>.

Hay varias planificaciones, algunas de las más seguidas son las de William G. Arnett y la de Jorge Ayala <sup>(6,131,139-141,144,147)</sup>.

### 2.4.1.2. PLANIFICACIÓN ARNETT <sup>(139-141,144,147)</sup>.

El Dr. William G. Arnett establece una secuencia clínica que va a permitir llegar a un diagnóstico de cada caso, que nos permita hacer un tratamiento lo más etiológico posible.

Para ello, además de la historia clínica incidiendo en la problemática relacionada con la reabsorción condilar progresiva y la estabilidad articular y oclusal, incide en la realización de cuestionarios de motivación dirigidos, del análisis facial y la cefalometría de tejidos blandos que van a dirigir y ser la base del diagnóstico junto con unos modelos

de estudio y las pruebas radiológicas analizando todos los registros en PNC, RC en el primer contacto dentario y con una situación de labios relajados.

Determina en gran parte su planificación partiendo de la hipoplasia del tercio medio facial, diagnosticada a partir de la objetivación de cuatro puntos de tejidos blandos a los que pone unos elementos de contraste para poder medir dicha hipoplasia. Cuando la hipoplasia es leve, moderada o grave va a planificar un avance del maxilar superior de 3, 6 o 9 milímetros, lo que supone que la línea vertical subnasal la reposicionará un tercio del avance del maxilar (1, 2 o 3mm anteriormente), creando una Nueva línea vertical subnasal alrededor de la cual hará la planificación.

A partir de ahí desarrolla un Plan de Tratamiento Cefalométrico, el cual resume en siete pasos:

1. Corrección de la inclinación axial del incisivo inferior respecto al plano oclusal mandibular: (mujeres  $64,3 \pm 3, 2^\circ$ ) (hombres  $64,0 \pm 4, 0^\circ$ ).
2. Corrección de la inclinación axial del incisivo superior respecto al plano oclusal maxilar: (mujeres  $56,8 \pm 2, 5^\circ$ ) (hombres  $57,8 \pm 3, 0^\circ$ )
3. Corrección de la posición del incisivo superior:
  - Vertical: exposición del incisivo superior con labio en reposo (mujeres  $4,7 \pm 1,6$  mm) (hombres  $4,0 \pm 1,4$  mm).
  - Anteroposterior: basado en
  - Proyección nasal (larga, normal, corta)
  - Proyección de los puntos infraorbitario, subpupilar, y base alar
  - Apoyo del labio superior (sin apoyo (aire), diente, encía)
  - Ángulo labial (mujeres  $12,1 \pm 5, 1^\circ$ ) (hombres  $8,3 \pm 5,4^\circ$ )
  - Grosor del labio superior (mujeres  $12,5 \pm 1,8$  mm) (hombres  $14,8 \pm 1,4$  mm).
4. Autorrotación mandibular hasta obtener una sobremordida de 3,2 mm; al hacer este movimiento puede ocurrir:
  - Resalte de Clase I: no es necesaria la cirugía mandibular.
  - Resalte de Clase II: será necesario un avance mandibular según el siguiente paso.
  - Resalte de Clase III: será necesaria una retrusión mandibular según el siguiente paso.

5. Colocación de la mandíbula hasta obtener:

- Resalte 3,2 mm.
- Sobremordida 3,2 mm (conseguido en el paso anterior).
- Sobremordida a nivel de primeros molares de 1,5 mm.

6. Corrección de la inclinación del plano oclusal, cuyos determinantes son:

- Inclinación del plano oclusal respecto a la línea vertical verdadera (mujeres  $95,6 \pm 1, 8^\circ$ ) (hombres  $95,0 \pm 1, 4^\circ$ ).
- Distancia del mentón a la línea vertical verdadera (mujeres  $-2,6 \pm 2,5$  mm) (hombres  $-3,5 \pm 1,8$  mm).
- Proyección adecuada de la base alar.

7. Colocación ideal de la proyección del mentón. Hay que valorar la realización de una mentoplastia según sea la distancia subnasal a pogonion blando (mujeres  $-2,6 \pm 2,5$  mm) (hombres  $-3,5 \pm 1,8$  mm)

2.4.1.3. PLANIFICACIÓN AYALA <sup>(6,150,151)</sup>.

El Dr. Ayala basa su Planificación Quirúrgica en el Análisis de Tejidos Blandos donde destaca el análisis vertical, con la proporción de tercios medio e inferior, la longitud labial superior y su relación con la longitud labial inferior que debe ser el doble y las proporciones altura-anchura facial que van a determinar la longitud facial objetivo de tratamiento. Muchas de estas mediciones tienen que ver con la dimensión vertical, siendo este factor fundamental en dicha planificación.

En sentido sagital la posición del labio superior es el centro de la planificación estética en la actualidad. Además, debe haber armonía en la relación con el labio inferior y el pogonion, los cuales deberían estar alineados, en una línea ligeramente inclinada hacia atrás y en relación a la línea vertical situada en el punto subnasal que será clave para determinar la necesidad de avance del labio superior.

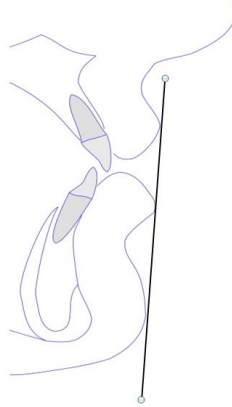


Fig. 21. Línea que define el alineamiento de LS, LI y Pog'.

Hace la planificación en función de las necesidades sagitales de avance del labio para tener una correcta posición del labio superior en relación a la línea vertical subnasal, el cual debería estar entre 2-5 milímetros por delante de dicha línea. Verticalmente se tomarán como referencia la relación entre altura y anchura.

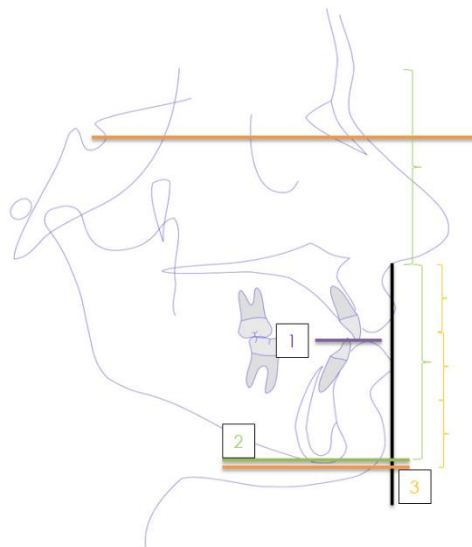


Fig. 22. Relación Entre Anchura y Altura.

En su Planificación Quirúrgica Cefalométrica usan plantillas con distintas estructuras que irán posicionando en función de estos objetivos. Para ello siguen varios pasos:

1. Confección del trazado pre-quirúrgico.
2. Confección de las plantillas cefalométricas:
  - Plantilla del labio superior: desde subnasal a Stomion superior.
  - Plantilla del maxilar: con dientes, plano biespinal y marcas a nivel del primer molar y canino en dicho plano.
  - Plantilla de la mandíbula: con dientes, punto axiográfico de giro de la mandíbula. Sería una mandíbula entera, sin hacerle las líneas de osteotomía.
  - Plantilla de la mandíbula distal: desde la zona de la osteotomía en molares hacia adelante con la arcada inferior.
3. Confección de las líneas de referencia:
  - Línea horizontal verdadera 4 mm bajo el Stomion superior.
  - Línea vertical de proporcionalidad entre los tercios medio e inferior de la cara como objetivo para ubicar el mentón blando: medirá lo mismo que G'-Sn o un 80% de esta medida.
  - Línea vertical de proporcionalidad labial: se trazará una línea horizontal verdadera que tendrá 3 veces el tamaño del labio superior.

Habría que considerar la proporción entre altura y anchura de la cara, siendo la altura 1,35 veces la anchura en hombres y algo menos larga (1,30 veces) en mujeres.

4. Determinarla línea subnasal ideal: la retrusión del tercio medio suele cursar con retrusión labial y/o depresión facial a nivel de la mejilla. Por ello, al igual que Arnett, reposicionará la línea vertical subnasal. El punto subnasal y la nueva vertical en subnasal se desplazará un 30% del avance del maxilar superior, mientras que el adelanto del punto labial superior será de un 80%. Por ello, el labio avanza 0,5 más que el nuevo subnasal cuando el avance es lineal, sin dar torque esquelético anterior o hacer rotaciones del plano oclusal.

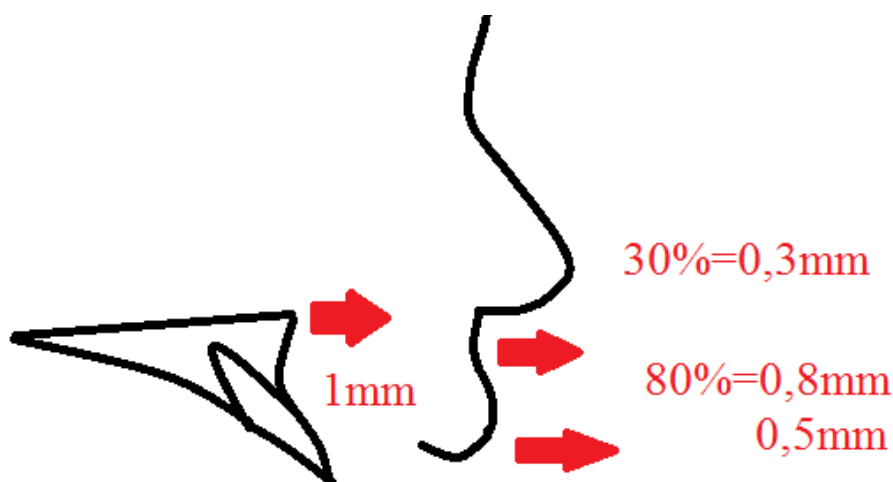


Fig. 23. Avance maxilar superior y Ls.

5. Determinar la posición ideal del labio superior:
6. Ubicación del maxilar superior en su zona anterior:
7. Autorrotación mandibular:
8. Ubicación vertical del maxilar superior en su zona posterior:
9. Evaluación vertical y sagital del mentón blando:

#### 2.4.2. PLANIFICACIÓN O CIRUGÍA DE MODELOS <sup>(65,152-159)</sup>.

Una vez que determinamos en la Planificación Cefalométrica, los movimientos que queremos producir con el tratamiento de Ortodoncia y Cirugía Ortognática, analizando los cambios sagitales y verticales en el perfil, las relaciones oclusales y dentoperiodontales, hay que reproducir estos movimientos en el complejo dentocraneal en las tres dimensiones del espacio.

Hoy en día, a pesar de que existen programas informáticos que nos ayudan tanto al análisis de los movimientos que queremos reproducir a las estructuras óseas y dentarias, como en la transferencia de estos mismos movimientos a unos modelos, debido al alto coste de los mismos, a los problemas y deficiencias que aun presentan este tipo de análisis computerizados, se sigue recurriendo con frecuencia al montaje manual de los modelos en un articulador <sup>(127,160)</sup>.

### 2.4.2.1. REGISTROS <sup>(161,162)</sup>.

Para la obtención de un correcto plan de tratamiento y una planificación adecuada no solo basta con el análisis cefalométrico, tanto dentoalveolar como de partes blandas. Es imprescindible que una vez realizados un examen clínico minucioso y una completa historia clínica del paciente, se proceda a la toma y al estudio de determinados registros para completar el diagnóstico y la planificación del caso procediendo a un correcto análisis de los mismos.

Para la toma de dichos registros, los registros debemos tener a un paciente que haya finalizado la ortodoncia pre-quirúrgica y llevado al menos 3 meses una férula de desprogramación. Debemos asegurarnos que todas las bandas y brackets estén bien cementados.

#### 2.4.2.1.1. MODELOS DE ESCAYOLA.

Para tomar las impresiones correctamente primero debemos bloquear las bandas y los brackets con cera para que no produzcan retención del material de impresión.

Se toman con silicona para toma de registros, tres impresiones superiores y tres inferiores. Dos de ellas se vacían con escayola convencional: una de ellas servirá para realizar la cirugía de modelos y la otra la guardaremos por si se rompe. La tercera se vacía con una escayola más resistente y la montamos en articulador, que nos servirá para hacer la planificación del caso.

#### 2.4.2.1.2. CERA DE MORDIDA

Se tomará un registro en cera para una correcta transferencia de las relaciones oclusales de ambos modelos siguiendo los siguientes pasos.

1.- Posición del paciente: Tiene que estar sentado a 30°

2.- Recortar una cera de doble espesor de Moyco, si hay mordida abierta o en casos de mordidas muy profundas y queramos separar los labios aumentamos el espesor de la zona anterior. Bien recortada para que no interfiera con los tejidos blandos.

3.- Calentar bien la cera en agua.



4.- Colocamos la cera en el paciente y le pedimos que cierre, guiándole una fuerza suave posterior, hasta el primer contacto (la cera tiene que estar bien caliente porque si no el paciente no nota el primer contacto).

5.- Recortar la cera por vestibular de los dientes superiores.

6.- Probar de nuevo la cera en el paciente y repetir el paso 4 vigilando que no existan desplazamientos laterales.

7.- Endurecer la cera en agua helada.

8.- Probar por tercera vez la cera como en el paso 6. Ver la cera al trasluz y comprobar que esté perforada en un punto o que esté transparente.

#### 2.4.2.1.3. ARCO FACIAL

Los modelos de ortodoncia, gracias a los registros en cera y a la toma del arco facial no solo son transferidos a un articulador en una correcta relación entre ambos maxilares, sino que también se transfieren con la relación que presenta el paciente entre ambos maxilares con el cráneo. Para tomar el arco facial de forma correcta se siguen los siguientes pasos:

1.- Colocar tres puntos de godiva o “bite-taps” preformados (dos posteriores y uno anterior) en la horquilla.

2.- Colocar la horquilla en el paciente de forma que el vástago quede en la misma línea que la nariz y con la línea media de la cara. No tiene que estar desnivelada hacia izquierda o derecha, ni en el plano anteroposterior. Tiene que ser paralela a la línea horizontal verdadera. Se toma con el paciente tumbado.

3.- Colocar la horquilla en agua fría (si es necesario con hielo).

4.- Colocar el modelo superior sobre la horquilla y verificar que sea estable.

5.- Con el paciente sentado probar la horquilla, indicarle que cierre suavemente para mirar dónde chocan los incisivos para calcular el grosor y la situación anteroposterior de la cera inferior que dará la estabilidad a la horquilla.

6.- Secar la horquilla y con los recortes de la cera de primer contacto, va calentando la cera por capas hasta más de la altura necesaria.

7.- Se le pide al paciente que muerda mientras le guiamos con un dedo en el mentón para que no protruya. Cuando haya entrado la mitad de los incisivos inferiores no morder más siempre y cuando exista un contacto tripoidéo.

8.- Enfriamos la horquilla en la boca del paciente y comprobamos que esté estable, si es así seguimos enfriándola hasta que esté dura. Pedimos que abra la boca y la ponemos en agua con hielos.

9.- Colocamos la horquilla en el paciente y le decimos que la sujete sin apretar demasiado ni que esté floja, movemos y si está estable, la ponemos de nuevo en agua fría.

10.- Colocamos el arco facial en las orejas y aprieta el tornillo central.

11.- Ponemos la horquilla en la boca y pedimos al paciente que muerda.

12.- Coloco la pieza de transferencia en la horquilla y suelto todos los tornillos y aprieto uno para que no se mueva la horquilla.

13.- Levantamos al paciente hasta un espejo y le digo que vaya hacia el andando y que se mire al ojo, se pare y que esté cómodo como en la foto. Tiene que mover la cabeza arriba y abajo y de derecha a izquierda.

14.- Con un nivel pequeñito encima del arco y colocándolo en la horizontal (si tiene una oreja más alta que otra se complica).

15.- Tiene que salir tres veces que el nivel sea correcto, controlar con las fotos laterales seleccionadas que el cuello sea igual. La radiografía, los modelos y las fotos tienen que estar en la misma posición.

#### 2.4.2.2. CIRUGÍA DE MODELOS <sup>(142-144,161)</sup>.

Para un mejor manejo de los modelos ya montados en las pletinas se pueden hacer unos zócalos con escayola de dos colores unidas en un mismo plano y pegadas con pegamento o unidas con un imán a modo de base partida para manejar mejor el modelo. Como todos nuestros registros queremos que estén relacionados con el plano horizontal verdadero, tendríamos que tener transferido a nuestros modelos montados en articulador dicho plano, en una posición cercana a la pletina, entre la osteotomía de su arcada correspondiente y la pletina, lo que nos dará una referencia para nivelar los planos dentarios con dicho plano horizontal verdadero en las tres dimensiones.



Fig. 24 . Cirugía de modelos.

Una técnica que se recomienda es la “anatomización” de los modelos, reproduciendo en la escayola lo que serían análogos de los puntos cefalométricos, tales como ENA, punto A, puntos B, pogonion o mentón que, junto con los puntos dentarios, nos permitirán reproducir más fielmente los movimientos que se han previsto en la Planificación Cefalométrica.

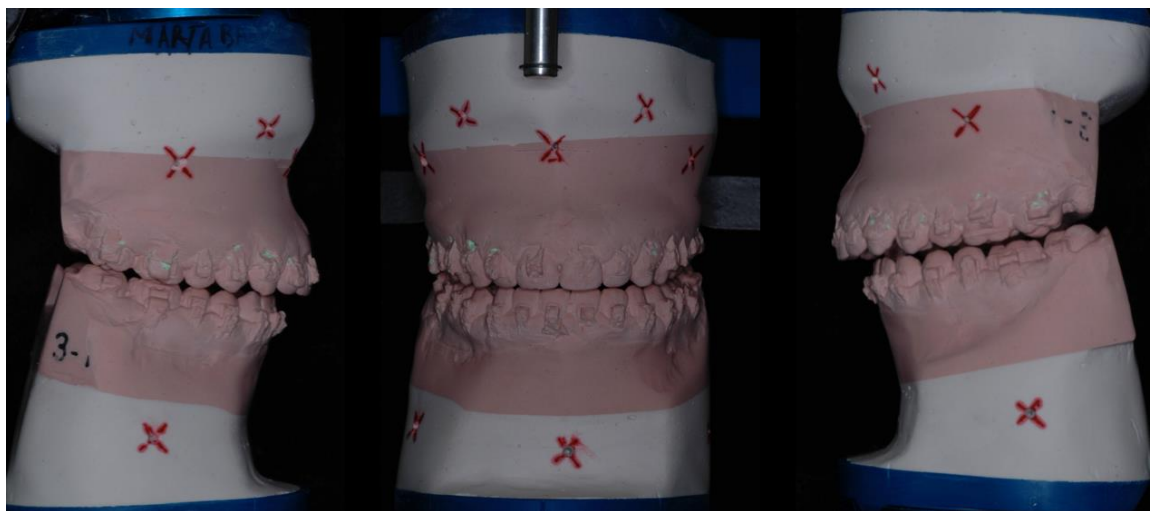


Fig. 25. Modelo con estructuras anatomizadas y puntos de osteotomía.

Lo siguiente que se hace es poner la pletina superior con el modelo en la Mesa de Eriksson o Model Block, que es un dispositivo que permite medir en los tres planos del

espacio las posiciones de distintos dientes, sus cúspides o bordes incisales, las líneas medias y estas estructuras “anatomizadas” en los modelos de la siguiente forma:

1. Primero se hacen mediciones de la altura en sentido vertical desde los puntos de referencia hasta el plano de la base de escayola y anotamos estas medidas en sentido craneocaudal.
2. A continuación, se ponen los modelos apoyados sobre el lado posterior y se miden los mismos puntos, pero ahora nos darían mediciones de su ubicación en sentido anteroposterior.
3. Finalmente, se apoya el modelo sobre uno de los laterales y se miden los mismos puntos, ahora en sentido transversal.

Una vez identificadas las mediciones desde los bordes del zócalo de los modelos en los tres planos del espacio realizamos lo que es estrictamente la cirugía de modelos, donde se “navegan” los modelos sobre un material plástico que une las dos partes de la osteotomía en los modelos para ubicarlos.

Un aspecto importante a considerar, como nos dicen Arnett, Ayala o Ellis, es la importancia de tener montados los modelos en el articulador en eje de bisagra (verdadero o estimado) para poder hacer autorrotaciones de la mandíbula en el articulador, tanto horaria como antihoraria, ya que si se ha montado en relación a un plano horizontal verdadero en vez de en relación a dicho eje, los movimientos de rotación que modifiquen el pin del articulador serán clínicamente irreales y nos producirán movimientos que no se reproducirán en la cirugía en el paciente y dará lugar a falta de reproducibilidad quirúrgica de lo planificado en la Cefalometría y los modelos <sup>(6,28,142)</sup>.

La cirugía de modelos se recomienda empezarla en el maxilar superior y se realizarán los siguientes pasos:

1. En el eje vertical: medimos en el modelo superior los milímetros que queremos intruir y que hemos determinado previamente mediante la Planificación Cefalométrica. Si va a ser una intrusión pura, se miden los milímetros que se va a intruir en todo el perímetro desde la base del zócalo del modelo, y si se va a hacer más en la zona anterior que en la posterior, se marca en cada zona los milímetros que se va a intruir y se traza una línea que unos dichos puntos en la zona lateral del zócalo. Se recorta en la recortadora hasta llegar a esta zona. Si producimos una intrusión estamos provocando una

anterorrotación en la mandíbula. Si queremos dar extrusión tendremos que añadir esos milímetros en la zona anterior y/o posterior y produciremos posterorrotación mandibular.

2. En el eje anteroposterior: una vez realizada la cirugía vertical, se procede a realizar el movimiento sagital del maxilar adelantando o retrasando, los milímetros planificados en la Planificación Cefalométrica, el zócalo del modelo superior respecto a la otra parte del zócalo de escayola que permanece fija sobre su pletina y que contiene el plano horizontal verdadero. Hay que tener en cuenta que al retruir el maxilar la mandíbula posterorrota si lo permitimos al soltar el pin del articulador y que al avanzar el maxilar la mandíbula anterorota.

3. En el eje transversal: debemos contemplar un hecho geométrico que se produce por la forma de las arcadas que son convergentes hacia delante, y es que al adelantar el maxilar tiende a entrar en mordida en tijera si no había mordida cruzada y si la había tiende a corregirla, mientras que si se retruye el maxilar lo que se produce es una mordida cruzada si no había mordida en tijera y si la había se produce una mordida normal en el plano transversal por producirse una oclusión de zonas posteriores del maxilar que son más anchas con zonas más anteriores de la mandíbula que son más estrechas. Por último, se hará la nivelación del canteo del plano oclusal y de las líneas bimolar y bicanina en el plano frontal si fuese necesario, sobre todo en pacientes asimétricos. Si no hay que hacer más modificaciones se limpian las bases de los zócalos, se colocan en posición y se pegan con pegamento.

Se suele hacer la Planificación del Maxilar primero porque son más fiables los datos de la planificación del Maxilar superior en la Planificación Cefalométrica que los que obtenemos en dicha Planificación de los movimientos de la Mandíbula.

Una vez que hemos colocado el maxilar en la posición elegida y con la mandíbula montada en relación céntrica, que es la referencia que vamos a tener respecto al cráneo realizaremos la primera férula si la opción elegida es la de operar primero el Maxilar, que sería una férula intermedia y que lleva la información de la intervención del maxilar superior. Se construye con acrílico autopolimerizable y se realiza como primer paso intermedio cuando se va a realizar una intervención bimaxilar o como único paso cuando se va a realizar una operación únicamente del maxilar.

Cuando vamos a realizar una cirugía bimaxilar si se ha intervenido antes el maxilar, hay que tener en cuenta los movimientos que esta primera cirugía ha producido en la mandíbula. También debemos tener en cuenta que al avanzar la mandíbula es como

si estuviésemos retruyendo el maxilar, por lo que posterorrota (más cuanto más marcada esté la curva de Spee; la medida de la posterorrotación se puede ver a nivel del pin del articulador y será un 35-40% de esta medida a nivel del incisivo), al retrasar la mandíbula anterorrota; siempre hay que tener en cuenta en estos movimientos la distancia mentocervical y la competencia de las vías aéreas, ya que si están aumentadas nos permitirán hacer una cirugía con algo de retroceso mandibular si es lo que necesitamos, aunque hoy se tiende a tratar de evitar en lo posible el setback mandibular por el efectos sobre estas estructuras y porque supone una disminución del volumen esquelético de la cara, lo que puede producir la aparición de arrugas y otras alteraciones por la disminución del soporte para la piel. También debemos tener en cuenta como se modifican las relaciones transversales al avanzar (tiende a entrar en mordida cruzada o corregir la mordida en tijera) o retruir (tiende a entrar en mordida en tijera o mejorar la mordida cruzada) la mandíbula.

En esta cirugía hay que tener muy en cuenta las asimetrías o desviaciones mandibulares, si se van a corregir con rotación mandibular (tiene efecto también a nivel de la nivelación de los ángulos goníacos) o con mentoplastia de camuflaje. Cuidar del alineamiento de las líneas medias y del efecto que una corrección de la simetría mandibular puede tener en los sectores posteriores con el conocido Yaw de los maxilares.

Como norma habitual la mandíbula se ocluirá en clase I con el resalte y la sobremordida ideales. Los movimientos que se producen en la mandíbula están dictados por los movimientos que se hacen en la planificación tridimensional que es la cirugía de modelos.

Por último, hay que comprobar los movimientos producidos de nuevo en el Model Block y compararlos con los previstos en la cirugía de modelos, para ajustar la necesidad de realizar una mentoplastia complementaria o no, en cualquier dirección (protrusión/retrusión, alargamiento/acortamiento o centrado) y su magnitud integrando los resultados obtenidos con los previstos en la planificación cefalométrica (ejes anteroposterior y cráneo-caudal) y en el análisis facial (centrado del mentón).

### 2.4.2.3. FÉRULA FINAL

El último paso es la realización de la férula final, que se confecciona en máxima intercuspidación introduciendo la relación intermaxilar que queremos que tengan las

arcadas. Hay que tener en cuenta que los modelos deben quedar lo más estable que sea posible y considerando todos aquellos factores que puedan hacer que haya tendencia a la recidiva, como la inestabilidad de las fijaciones del maxilar o los relacionados con osteotomía sagital bilateral de rama mandibular que tienen que ver con el tipo de fijación o con las ATM por un posible desplazamiento condilar o Sag condilar y/o reabsorción condilar por las maniobras quirúrgicas de posicionamiento del cóndilo o la fuerza producida por los tejidos conectivos paramandibulares .

### 2.5. CAMBIOS EN TEJIDOS BLANDOS

#### 2.5.1. FACTORES QUE AFECTAN A LOS TEJIDOS BLANDOS

Son muchos los factores que contribuyen a los cambios que sufre el tejido blando tras la cirugía. Incluso aplicando análisis multi-variables, la capacidad de extrapolar los resultados a cada individuo aún está lejos de nuestras posibilidades. Los datos que ofrece la literatura científica son muy variables debido a la multitud de elementos que influyen en este cambio <sup>(163–166)</sup>.

##### 2.5.1.1. FACTORES EPIDEMIOLÓGICOS DE LA POBLACIÓN.

2.5.1.1.1. Género: es difícil aislar en los valores de una única Población factores tan concretos como el género de forma independiente. Hu en una muestra de pacientes chinos encuentra diferencias significativas únicamente en determinados puntos del tejido blando: las mujeres sufren un mayor cambio en Ls, Li y Me. Mobarak en Noruega, también encuentra cambios mayores en el labio superior y en el Menton de las mujeres frente a los hombres <sup>(167,168)</sup>.

2.5.1.1.2. Raza: En los diferentes grupos estudiados, los distintos autores encuentran diferencias mayores o menores, en las ratios comparados de otros grupos <sup>(169,170)</sup>.

A pesar de estas diferencias, los ratios reflejados en los distintos programas empleados en los distintos estudios siguen marcados por un patrón caucásico. <sup>(171)</sup>

### 2.5.1.2. FACTORES BIOLÓGICOS.

2.5.1.2.1. Grosor de los tejidos: como ya estudiaba Holdaway en sus primeras referencias al tema, la magnitud del grosor de los tejidos blandos antes de la cirugía, afecta en mayor o en menor grado a la expresión del movimiento de los mismos. Un grosor mayor parece absorber en mayor medida el movimiento del tejido duro produciendo un cambio menor en la expresión del movimiento en el tejido blando <sup>(4)</sup>.

2.5.1.2.2. Cicatrización y edema de los tejidos: aunque la técnica quirúrgica ha ido evolucionando en un continuo intento de lesionar los tejidos lo menos posible los tejidos circundantes aun así la respuesta. La falta de reabsorción del edema postoperatorio puede camuflar los resultados del estudio <sup>(172)</sup>.

2.5.1.2.3. Tono muscular: al igual que pasa con el grosor de los tejidos cuando mayor es el tono muscular menor es la proporción en los ratios de movimiento <sup>(40,173)</sup>.

### 2.5.1.3. FACTORES ASOCIADOS A LOS MÉTODOS TERAPÉUTICOS.

2.5.1.3.1. Cambios ortodóncicos: La ortodoncia pre-quirúrgica está dirigida a descompensar los cambios dentarios que ha propiciado el desequilibrio óseo. Estos cambios dentarios producirán una primera modificación en el tejido blando durante la fase de preparación pre-quirúrgica. La aparatología empleada y la variación en la posición de los dientes que sirven de soporte a los tejidos blandos circundantes, provocaran un cambio en estos tejidos blandos adyacentes en esta primera fase de ortodoncia <sup>(144,174)</sup>.

Tras la cirugía, en la fase post-quirúrgica, se procede a la finalización del caso, enfocando los movimientos dentarios a una correcta terminación de la oclusión del paciente para la consecución de los distintos objetivos de tratamiento. Estos cambios finales se traducen también en modificaciones del tejido blando debido a la variación en la posición del tejido de soporte. La magnitud de los mismos provocara una mayor o menor alteración del tejido blando <sup>(2)</sup>.



2.5.1.3.2. Tipo de cirugía: por un lado, la magnitud de la reposición y por otro la técnica empleada influye en el resultado final de la cirugía <sup>(163,175-178)</sup>.

Aunque algunos autores consideran que los movimientos más conservadores adquieren un grado de mayor predictibilidad, algunos estudios afirman que en el set-back mandibular, los movimientos mayores son los más predecibles <sup>(166)</sup>.

Al provocar cambios en un mayor número de estructuras son más las variables que albergan los estudios que afectan a ambos maxilares y con ello aumenta el grado de dificultad del análisis. Posposil encuentra resultados menos predecibles en la cirugía bimaxilar frente a la monomaxilar y establece que las técnicas más previsibles y estables son el Le Fort de impactación maxilar y el avance Mandibular <sup>(178)</sup>.

2.5.1.3.3. Fijación quirúrgica y método de cierre: los avances en la tecnología actual están enfocados a la conformación de los anclajes quirúrgicos con métodos tridimensionales. La forma, la posición y el que sea inter o mono maxilares afectará de distinta forma a los tejidos próximos <sup>(55,179,180)</sup>.

El método de cierre en V-Y, la desepioristización, la cincha alar, junto la desinserción conservadora de la musculatura circundante son las técnicas consideradas más predecibles por Becker en su estudio sobre la respuesta del tejido blando. El mismo autor considera el grado de remodelado óseo de determinadas estructuras, como es la resección de la espina nasal anterior, un factor operatorio influyente que afecta a la hora de obtener resultados postoperatorios definitivos <sup>(181)</sup>.

2.5.1.3.4. Desplazamiento condilar: como bien define Arnett el "Sag" condilar o una mala relación cóndilo-disco intraoperatoria puede provocar patología articular a corto o largo plazo. Secuelas tan severas como la reabsorción condilar progresiva por la inadecuada relación de las estructuras articulares pueden remodelar los huesos de tal manera que los resultados no coincidan con la predicción quirúrgica inicial. Los avances mandibulares de gran magnitud y las cirugías que inducen un cambio de rotación antihoraria del plano oclusal se asocian con una mayor predisposición a esta alteración condilar. Como ya se ha comentado, en controversia con otros autores, hay

estudios que proponen operar la mandíbula antes que el maxilar como método para reducir el riesgo de esta reabsorción <sup>(63–65,153,155–157,182,183)</sup>.

2.5.1.3.5. Rotación Condilar: no solo afecta la relación del cóndilo con los demás componentes de la articulación Temporomandibular, sino que el grado de rotación del mismo sobre el eje de bisagra puede alterar la posición espacial de otras estructuras anatómicas. Los programas informáticos utilizados en la actualidad son incapaces de definir este eje de bisagra y por ello limitan la utilidad de los mismos en este campo. También existe controversia en la literatura a la hora de definir el mismo: algunos autores como Fish y Epker lo localizan en el puto Condyleon, otros en la mastoides e incluso estudios recientes lo localizan lejos del cóndilo <sup>(1,110,184–187)</sup>.

2.5.1.3.6. Complicaciones postoperatorias: la intolerancia a los materiales empleados para el cierre o la fijación, las infecciones, las dehiscencias y las fenestraciones, también afectan a los resultados de la respuesta de los tejidos colindantes <sup>(55,188,189)</sup>

### 2.5.2. CAMBIOS EN LOS TEJIDOS BLANDOS CON EL MOVIMIENTO QUIRÚRGICO DE LOS TEJIDOS DUROS.

Los primeros intentos de establecer una relación entre los movimientos de ambos tejidos para predecir y planificar la cirugía consistían en superposiciones de trazados en papel de acetato, hoy en día el proceso está ampliamente digitalizado. La primera población sobre la que se realizaron las investigaciones al respecto fueron la estadounidense y la europea. En la actualidad los estudios no solo tratan de establecer la relación existente, sino que tratan de determinar las diferencias entre los distintos grupos faciales y poblacionales <sup>(163,166,169,171,190–193)</sup>.

Los fundamentos de la cirugía ortognática se basan en los desplazamientos en los tres ejes del espacio de las estructuras craneales. Para poder predecir los cambios que se producirán con la cirugía es imprescindible correlacionar los cambios introducidos a nivel dento-esquelético y la respuesta de los tejidos blandos circundantes. Esta respuesta ha sido considerablemente estudiada con el objetivo de obtener patrones de comportamiento tisular que permitan una predicción del resultado final en el perfil cutáneo del paciente en función de la magnitud del movimiento de los tejidos duros.

Chew postula que es más fácil correlacionar y predecir los cambios del tejido duro y blando en el eje horizontal. Upton en su estudio considera, los cambios en el eje vertical más inexactos debido a la complejidad de los algoritmos utilizados para el análisis de los mismos <sup>(194,195)</sup>.

## 2.5.2.1. CAMBIOS EN EL MAXILAR.

### - Avance Maxilar:

El avance del maxilar es el movimiento que más influye sobre el labio superior y sobre la nariz. Este desplazamiento anterior va a inducir una elevación de la punta nasal con pérdida de las gibas nasales y un ensanchamiento de la base de la nariz. El labio superior disminuye en longitud y grosor, se acorta y se estrecha. Debido entre otras cosas a la desinserción muscular de las propias técnicas de cierre y a la firme unión que presenta el labio al tejido nasal, no se desplaza anteriormente en una proporción 1:1 con respecto a las estructuras óseas subyacentes. Esta proporción varía en los estudios revisados en una proporción entre 0,5:1 a 0,9:1 <sup>(32,76,179,185,192,196-207)</sup>.

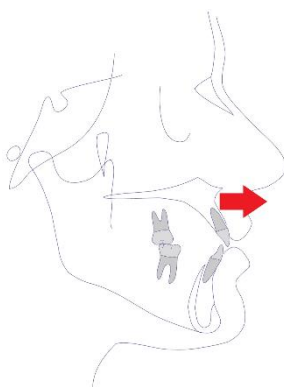


Fig. 26. Avance Maxilar.

En el desplazamiento del labio superior con respecto al punto A, los rangos encontrados en la literatura van desde rangos menores 0,55:1 de Baik hasta los 0,81 de Soncul y Bamber <sup>(208,209)</sup>.

Los movimientos de avance en el maxilar superior también modifican los tejidos paranasales. Esta región se desplaza según los distintos autores en una proporción de rangos comprendidos entre 0,74:1 y 1:1 <sup>(208-210)</sup>.

- Retrusión Maxilar.

El desplazamiento posterior del maxilar superior también induce alteraciones considerables en la región labial y nasal. Se produce una pérdida de soporte de la punta de la nariz y del supratip, provocando una deformidad en pico de loro por la alteración de los tejidos circundantes. El labio superior posterorrotado, se alarga y se retrae. Las proporciones de los distintos estudios oscilan entre 0,55:1 y 1,76:1<sup>(196,202)</sup>.

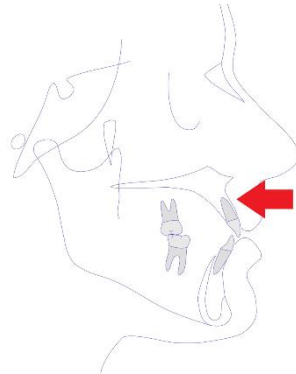


Fig.27. Retrusión Maxilar.

- Intrusión Maxilar:

En la región nasal, aunque los estudios apenas encuentran cambios significativos en el eje horizontal, la impactación maxilar en el eje vertical provoca elevación de la punta de la nariz<sup>(32,194)</sup>.

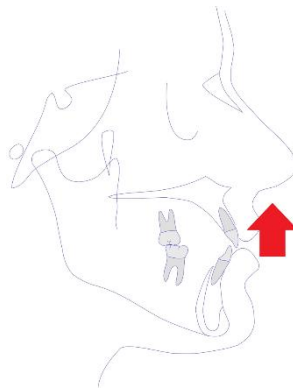


Fig. 28. Intrusión Maxilar.

Sin embargo, el labio superior si responde al movimiento del tejido duro. En el eje horizontal, en rango entre 0,42:1 y 1:1 y en el eje vertical entre 0,4:1 en el eje vertical, aplanándose en una proporción 1:3 del movimiento vertical del incisivo superior. El Stomion superior también asciende en una relación 2:5 con el movimiento esquelético y el

vermilion se pierde por la rotación interna que provoca la desinserción quirúrgica del labio. <sup>(211)(212)(202)</sup>.

- Descenso Maxilar:

Al contrario que el movimiento vertical hacia arriba del maxilar y de manera similar a la retrusión maxilar, el movimiento hacia abajo provoca la pérdida de soporte óseo de la región nasal, produciendo un descenso de la Columela y de las alas nasales. El labio superior desciende y se estrecha en una proporción entre 0,3:1 y 0,5:1 <sup>(32)</sup>.

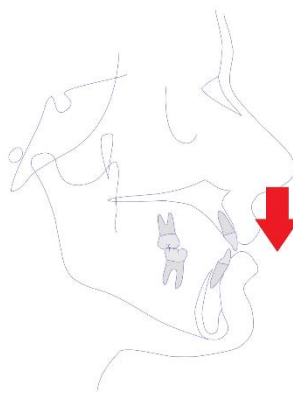


Fig. 29. Descenso Maxilar.

## 2.5.2.2. CAMBIOS EN LA MANDÍBULA

- Avance Mandibular.

El movimiento anterior de la mandíbula provoca, según el estudio de Hunt, un alargamiento del labio inferior. A su vez, el avance mandibular en el plano sagital provoca unos rangos de movimientos distintos en el eje horizontal que oscilan entre valores desde 0,56:1 a 1,25:1 en Li y desde 0,84 a 1,25 en Pg <sup>(170,190)</sup>.

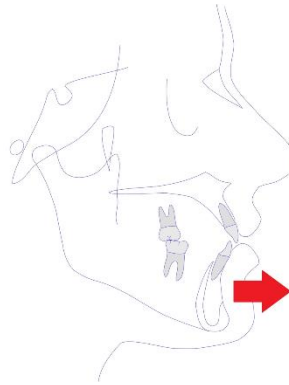


Fig. 30. Avance Mandibular.

La estrecha y firme unión de los tejidos blandos del mentón justifica, que su movimiento responda de manera similar al de hueso subyacente y de mayor cuantía que el del labio inferior, a pesar de que McCance en sus estudios tridimensionales encuentre una respuesta similar de 1,25:1 tanto en Li como en Pg <sup>(196,210)</sup>.

Por otro lado, el contacto y apoyo, cuando el labio inferior se posiciona sobre el incisivo superior, provoca la inversión del labio inferior alterando la proporción entre el movimiento del labio inferior y del incisivo inferior.

#### - Retrusión Mandibular. Set Back

Cuando la mandíbula se desplaza hacia atrás, el labio superior se elonga como consecuencia del movimiento posterior y se desplaza siguiendo el tejido óseo en rangos de movimiento cercanos al 0,2:1 <sup>(77,170)</sup>.

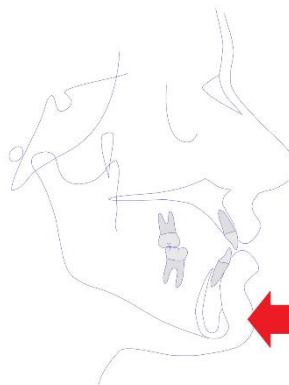


Fig. 31. Retrusión Mandibular.

El labio inferior por su parte, también acompaña al movimiento del tejido duro subyacente. El mentón sigue estrechamente al hueso entre 0,83 y 1:1, acercándose a la

proporción a 0,9:1 al ascender al punto B y descendiendo aún más al llegar al labio inferior 0,6:1 y 0,99 <sup>(77)(170)</sup>.

- Movimiento Verticales de la Mandíbula:

Los resultados encontrados en los cambios verticales del reposicionamiento mandibular son muy variables. Si la mandíbula se desplaza hacia arriba en el eje vertical va a provocar una protrusión y un acortamiento del labio inferior. Si lo hace hacia abajo provoca un alargamiento del mismo <sup>(170)</sup>.

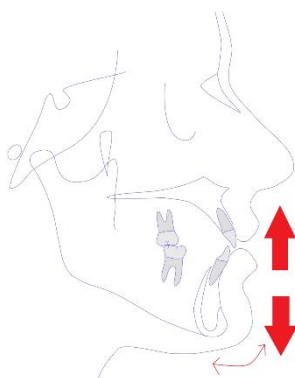


Fig. 32. Movimientos Verticales y Rotación Mandibular.

Por otro lado, con excepción del labio inferior, que sufre un ligero desplazamiento a lingual, los movimientos de autorrotación mandibular conllevan una correlación 1:1 entre el soporte óseo y los tejidos blandos <sup>(200)</sup>.

La literatura sitúa los movimientos verticales de la mandíbula en un rango de movimiento tanto de Li, como de B y de Pg, cercano a 0,8:1. En los movimiento de Autorrotación estudiados por Mansour, la proporción en los ratios de movimiento de estos puntos varia debido a la posición espacial de los mismos según el grado de rotación, siendo el rango de Li 0,75:1 en horizontal y de 0,93:1 en vertical, de 1:1 en Pg y en Gnation en el eje horizontal y 0,8:1 en vertical y de 0,86:1 horizontal y 1,2:1 en vertical a nivel de Me <sup>(200)</sup>.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de este estudio es medir los cambios horizontales que provoca la cirugía ortognática bimaxilar sobre los tejidos blandos en una telerradiografía lateral de cráneo tomada en PNC.

#### 3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Medir los cambios horizontales y verticales que producen los movimientos del tejido duro sobre el tejido blando.
- Medir los cambios que se producen en los grosores de tejido blando.
- Medir los cambios que se producen en el tejido blando con respecto a una Horizontal VV en Sn.
- Definir en qué medida los cambios Horizontales del tejido blando, son provocados por los movimientos en el eje horizontal de los tejidos duros.
- Definir en qué medida los cambios Horizontales del tejido blando, son provocados por los movimientos en el eje vertical de los tejidos duros.
- Realizar un análisis conjunto de los movimientos en el eje vertical y en el eje horizontal de los tejidos duros: ver si existe una correlación significativa en movimiento combinado en los dos ejes de los distintos puntos del tejido dentoalveolar en el cambio de los tejidos blandos.
- Comparar los hallazgos significativos con la bibliografía.



#### 4. MATERIAL Y METODOS

##### 4.1. MATERIAL BIBLIOGRÁFICO

Se realizó una búsqueda y una revisión sistemática de la literatura científica relacionada con el tema del estudio para su correcto diseño. Los objetivos fundamentales de la revisión bibliográfica fueron los siguientes:

- Conocer el estado en que se hallaban los conocimientos en el campo que se va a estudiar, tanto a nivel teórico como práctico.
- Orientar la planificación de la investigación.

Las principales fuentes documentales utilizadas fueron:

- El Index Medicus Informatizado (MEDLINE. COMPREHESIVE MEDLINE Y COMPACT CAMBRIGE MEDLINE), producida por la U.S. Nacional Library of Medicine. El acceso a la base de datos para la búsqueda de artículos se realizó a través de Pub Med, en su sección Tesauro MeSh, introduciendo el siguiente dirección o Localizador Uniforme de Recursos (URL): <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>.
- La base de datos de tesis doctorales del Ministerio de Educación y Ciencia, TESEO.
- La Cochrane Library, para la búsqueda de revisiones elaboradas a partir de ensayos clínicos controlados. El acceso a su sección Cochrane Database of Systematic Reviews (CDSR) se realizó introduciendo el siguiente URL: <http://www.update-software.com/clibplus/clibplus.asp>.
- Libros relacionados con el tema. Encontrados principalmente en:
  - Biblioteca y Hemeroteca de la facultad de Medicina de la UAM
  - Biblioteca y Hemeroteca del Ilustre Colegio de Odontólogos de la I Región.

### 4.2. RECURSOS HUMANOS

#### 4.2.1. POBLACIÓN Y MUESTRA

Se realizó un estudio retrospectivo de todos los pacientes sometidos a cirugía ortognática en el servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital General Universitario "La paz" de Madrid, entre los años 2005 y 2015.

Tras la revisión de las historias clínicas de los pacientes sometidos a cirugía ortognática en el servicio de cirugía oral y maxilofacial del hospital, la muestra inicial de individuos a los que se le había realizado algún tipo de cirugía ortognática alcanzaba los 547 pacientes.

Los registros necesarios para el correcto diagnóstico y tratamiento de los pacientes sometidos a algún tipo de cirugía ortognática, se repiten en determinadas etapas del tratamiento. En el diseño de nuestro estudio se consideró necesario para evaluar los cambios que se producen en los tejidos blandos del paciente tras la cirugía, comparar los registros tomados antes y después de la misma.

Todos los pacientes fueron tratados mediante aparatología ortodóncica fija en la fase de ortodoncia pre-quirúrgica, durante un periodo variable de tiempo antes de la cirugía. La intervención quirúrgica fue realizada por el equipo de cirujanos del Hospital General Universitario de la Paz, siguiendo un mismo esquema dentro de las técnicas quirúrgicas llevadas a cabo, utilizando en todos los casos las mismas placas de fijación y la misma técnica de cierre quirúrgico. Se realizaron osteotomías de Le Fort I con segmentación en el maxilar y osteotomías sagitales bilaterales de rama de Obwegeser-Dalpont en la mandíbula.

Tanto el maxilar como la mandíbula se colocaron correctamente gracias al uso de férulas quirúrgicas realizadas durante la cirugía de modelos preoperatoria. El cierre de la mucosa se llevó a cabo sin tensión con suturas reabsorbibles. En todos los casos de avance maxilar se realizó cincha alar y cierre en V-Y para el control de los cambios en la base nasal y la longitud del labio superior.

Tras la intervención quirúrgica, también durante un periodo variable de tiempo según las necesidades de cada paciente, se procedió a realizar los ajustes finales en la oclusión en la etapa de ortodoncia post-quirúrgica. Una vez concluida esta última se procedió a la retirada definitiva de la aparatología ortodóncica y a la estabilización del caso <sup>(88,115,213)</sup>.

A partir de los seis primeros meses, se realizó la reevaluación de todos los casos mediante una nueva toma de registros fotográficos y radiográficos para poder evaluar los resultados <sup>(14,115,214)</sup>.

Los registros previos elegidos para nuestro estudio fueron los tomados una vez terminada la primera fase ortodóncica: los analizados en la planificación quirúrgica del caso. Los registros post-quirúrgicos que se compararon fueron los que se llevaron a cabo una vez retirada la aparatología ortodóncica, al menos 6 meses después de la cirugía para mitigar el efecto de la inflamación de los tejidos blandos de la misma sobre el resultado obtenido <sup>(57,118,215)</sup>.

Se buscaron los pacientes que disponían de estas telerradiografías laterales de cráneo y fotografías extraorales de perfil, tomadas en PNC, pre-quirúrgicas postquirúrgicas <sup>(38,192)</sup>.

Debido al alto número de odontólogos que habían colaborado en la preparación y planificación previa para la cirugía, fue difícil el acceso a los registros radiográficos de un elevado porcentaje de pacientes, reduciendo drásticamente el tamaño muestral a 129 pacientes.

Una vez analizado el material radiográfico previo a las cirugías del que se disponía, se seleccionaron el mayor número de las telerradiografías laterales de cráneo que hubiesen sido tomadas por un mismo aparato y con un mismo protocolo radiológico: 92 pacientes.

El mismo problema encontrado en la búsqueda y recogida de los registros pre-quirúrgicos, se enfrentó a la hora de obtener el material radiográfico postquirúrgico necesario. El número de pacientes que finalmente disponía, de una radiografía lateral de

cráneo y una fotografía extraoral de perfil en PNC, previa a la cirugía y una radiografía lateral de cráneo y una fotografía extraoral de perfil en PNC, al menos 6 meses después de la intervención quirúrgica, se limitó a 50 pacientes.

Una vez seguidos los Criterios de Inclusión y exclusión determinados en el diseño del estudio, la muestra se compuso finalmente por 31 pacientes.

### 4.2.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

#### Criterios de Inclusión

- Individuos de ambos sexos, adultos entre 18 y 65 años, de raza caucásica residentes en la comunidad de Madrid.
- Pacientes a los que se le haya intervenido de una cirugía ortognática bimaxilar en el servicio de cirugía maxilofacial del Hospital Universitario la Paz entre los años 2005 y 20015.
- Que dispongan de una telerradiografía lateral de cráneo y una fotografía extraoral de perfil en PNC previa a la cirugía y una telerradiografía lateral de cráneo y una fotografía extraoral de perfil en PNC de al menos 6 meses después de la cirugía.
- Que ambos registros hubiesen sido tomados con un mismo equipo radiológico, a la misma distancia del paciente y siguiendo un mismo protocolo de registros.

#### Criterios de Exclusión

- Individuos en crecimiento.
- Pacientes con historia de traumatismo previo, de deformidades congénitas o de síndromes polimalformativos.
- Pacientes con paladar hendido, fisura palatina o labiopalatina.
- Pacientes a los que se le haya intervenido únicamente de una cirugía ortognática monomaxilar en el servicio de cirugía maxilofacial del Hospital Universitario la Paz entre los años 2005 y 20015.
- Pacientes sin registros radiológicos previos y posteriores a la cirugía, o cuyas características no respondieran a los tiempos necesarios para su correcta evaluación.

- Pacientes con registros tomados con protocolos o equipos radiológicos distintos.
- Pacientes a los que se le realizara durante la misma intervención rinoplastia o mentoplastia complementaria.

### 4.3. MATERIAL RADIOGRÁFICO

Todas radiografías laterales de cráneo y las fotografías extraorales de perfil en PNC de los pacientes fueron tomadas en el centro de diagnóstico bucofacial Dr. Ortega en Madrid. Todas ellas fueron tomadas con un mismo equipo siguiendo un mismo protocolo para su registro <sup>(216)</sup>.

Las características del equipo radiográfico para la toma de la telerradiografía lateral fueron:

- Marca: SEDECAL
- Tubo: Comet
- Ánodo giratorio.
- Tensión nominal: 380 v.
- Foco: 0,3 x 0,3 mm.
- Tensión del tubo: 50 a 125 kV.
- Corriente del tubo: 25 – 300 mA
- Distancia foco-línea media: 152 cm.
- Distancia línea media-receptor de la imagen: 14 cm.
- Técnica media utilizada: 75 kV y 60 MAS.
- Sistema de registro de imagen: digital (CR) marca AGFA.
- Detector de fósforo en formatos 18x24.
- Digitalizadora para placas de fósforo AGFA.

SISTEMA de impresión:

Cámara láser multiformato marca KODAK modelo 6800

Para la realización de la telerradiografía lateral de cráneo se utilizó un cefalostato de la marca Wehmer.

Las cefalometrías y los trazados cefalométricos se realizaron directamente en ordenador PC mediante el programa informático GIOCONDA® (Diagnóstico Bucofacial. Madrid)

La colocación del paciente se realizó siguiendo el protocolo estándar para esta proyección, paciente en bipedestación, PNC, oclusión céntrica y labios en reposo. El haz de rayos incidió por el lado derecho del paciente. La distancia foco-paciente fue de 155 cm y la distancia paciente placa, constante también, e igual a 14 cm. para obtener un grado mínimo y controlado de distorsión y magnificación. La visualización de los tejidos blandos fue posible gracias a la utilización de un filtro de cobre diseñado al respecto.

#### 4.4. TRAZADOS CEFALOMÉTRICOS

##### 4.4.1. PROGRAMA INFORMATICO

La calibración y el posicionamiento de las radiografías, los trazados cefalométricos sobre las radiografías pre-quirúrgicas y sobre las radiografías post-quirúrgicas, la superposición de los mimas y la medición de los cambios en las distintas magnitudes, se llevó a cabo con el Software para diagnóstico Nemoceph versión 12.12.uv 401, de Nemotec Dental Studio (Software Nemotec S.L. Copyright 2016).

Las radiografías fueron calibradas siguiendo las directrices marcadas por el centro de radiodiagnóstico donde se realizaron, Diagnóstico Bucofacial, Dr. Ortega. Mediante las herramientas para calibración del propio programa informático se realizaron las mediciones de las reglas radiopacas que aparecen en las distintas radiografías y se graduaron acorde con las medidas dictadas por los protocolos del Dr. Ortega <sup>(216)</sup>.

De cada paciente se realizaron individualmente los trazados cefalométricos sobre la telerradiografía lateral de cráneo pre-quirúrgica y sobre la telerradiografía lateral de cráneo post-quirúrgicas.

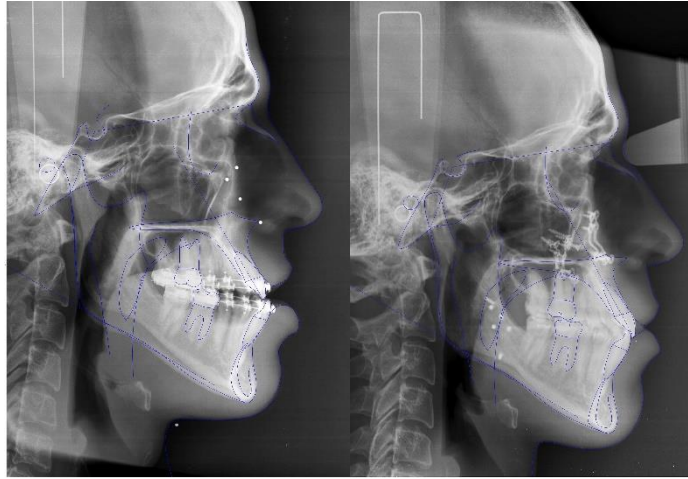


Fig. 33. Trazado individual pre- quirúrgico y post-quirúrgico.

Una vez orientadas ambas Cefalometrías, se superpusieron gracias al software informático fijando una línea simple y fiable, Línea S-Na en Nasion, trazando una Línea Vertical Verdadera según la orientación de la Fotografía, tanto en la Telerradiografía Lateral de Cráneo como en la Fotografía Facial.

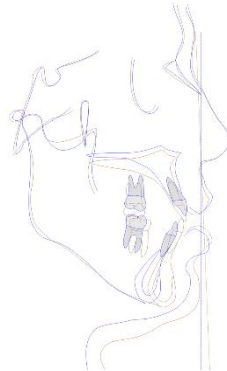


Fig. 34. Superposición en S-Na de ambos trazados.

Sobre la superposición de ambas cefalometrías los cambios en las distintas estructuras y en las diferentes magnitudes, se midieron utilizando la regla milimetrada con indicadores de paralelismo a horizontales y verticales verdaderas del propio programa para medir así modificaciones sagitales reales de los distintos puntos. Se computaron todas las medidas hasta el segundo decimal de la regla, es decir definiendo hasta las centésimas de milímetro de todas ellas.

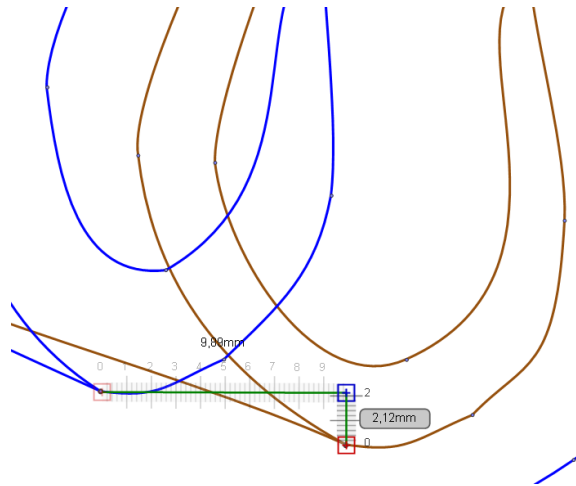


Fig. 35. Regla milimetrada con indicadores de paralelismos.

Para la determinación y la medición de los cambios en cada uno de los puntos se amplió la imagen entre un 500% y un 700% utilizando un Zoom digital, dependiendo de la magnitud del tamaño de la propia estructura a medir.

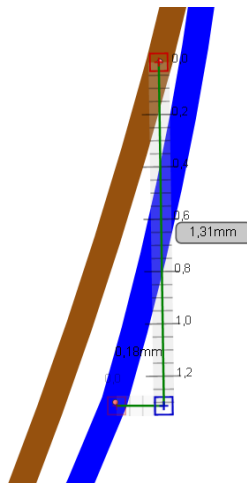


Fig. 36. Imagen de la Estructura Ampliada. Zoom x7.

Para asegurarnos y ayudar a que las mediciones en los cambios espaciales de los diferentes puntos, antes y después de la cirugía, se realizaran sobre horizontales y verticales verdaderas, se intercaló una plantilla milimetrada en acetato sobre la superposición cefalométrica.



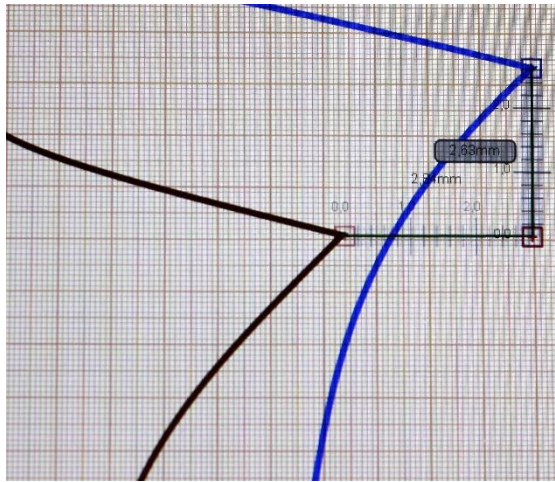


Fig. 37. Platilla milimetrada superpuesta a ambos trazados.

#### 4.4.2. PUNTOS DEL TRAZADOS

Una vez obtenidas, calibradas y posicionadas las telerradiografías laterales de cráneo en PNC, se localizan y definen para su posterior medición y análisis los siguientes puntos.



Fig. 38. Puntos del trazado programa Nemoceph.

#### - TEJIDO DURO:

- N (Nasion): punto más anterior de la sutura frontonasal.
- S (Silla): punto medio de la fosa pituitaria o silla turca.

Representa el punto medio de la base craneal.

- ENA (espina nasal anterior): extremo anterior de la espina nasal anterior.
- A (Subespinal): punto más profundo de la curva del maxilar entre la espina nasal anterior y el borde del alvéolo dental.
- Lac sup o Pr (Lac sup/Prostion): punto más inferior y anterior del proceso alveolar maxilar en los incisivos centrales superiores.

Para solventar los problemas de coincidencia en la localización en ambos trazados del Lac superior, y del Lac inferior posteriormente, calculamos la distancia del Lac hasta el borde incisal del propio incisivo en el trazado posquirúrgico y transferimos la misma distancia, desde el borde del incisivo en el trazado pre-quirúrgico, definiendo y marcando así el mismo punto en los dos trazados a comparar. Realizamos la transferencia desde el trazado final, ya que en la radiografía post-quirúrgica la ausencia del Bracket nos facilita la correcta localización del Lac.

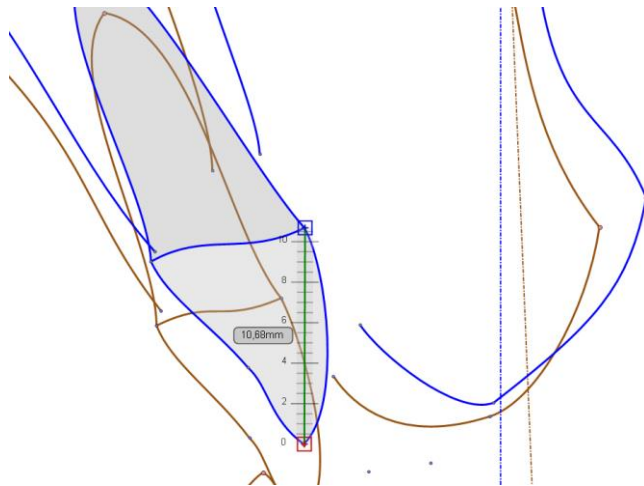


Fig. 39. Cálculo de la distancia al Lac Sup desde el Borde del Incisivo central Superior.

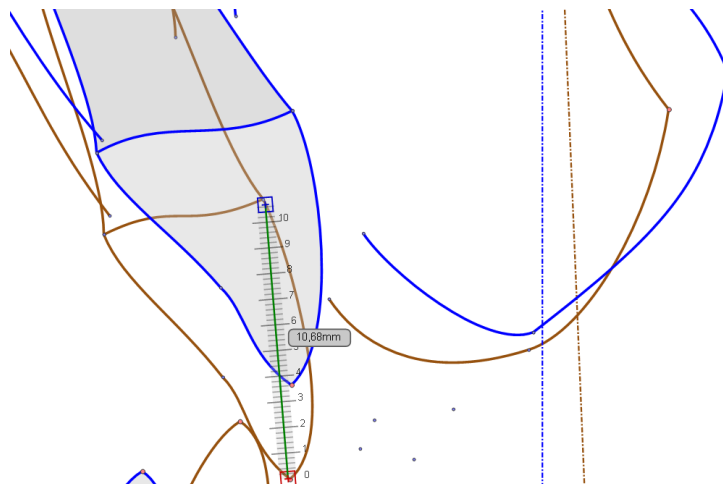


Fig. 40. Transferencia de la distancia del Lac superior al borde del Incisivo Superior del trazado Postquirúrgico al Trazado Pre-Quirúrgico.

- A1 Incisivo o Borde IS: borde incisal del incisivo superior.
- B1 Incisivo o Borde II: borde incisal del incisivo inferior.
- Lac inf o Id (infradental): punto más alto y anterior sobre el proceso alveolar mandibular en los incisivos centrales inferiores.
- Punto B (Supramental): punto más profundo de la concavidad del hueso alveolar inferior.
- Pg (Pogonion): punto más anterior en el contorno de la sínfisis.
- Gn (Gnation): punto más anterior e inferior de la sínfisis mandibular.
- Me (Menton): es el punto más inferior de la sínfisis mentoniana.
- TEJIDO BLANDO:
  - G' (Glabela blando): el punto más prominente de la frente en el plano medio sagital a nivel de los rebordes supraorbitarios. En casos con frentes planas, en que no pueda distinguirse un punto más prominente, proyectamos horizontalmente el punto Glabela duro al tejido blando.
  - Na' (Nasion blando): el punto más profundo de la concavidad que cubre el área de la sutura frontonasal.
  - Pn (Pronasal): el punto más prominente de la punta de la nariz.
  - Co (Columela): el punto más anterior e inferior de la nariz.
  - Sn (Subnasal): el punto en que la columela y el labio superior se encuentran en el plano mediosagital. Desde el punto de vista práctico es el punto más profundo de la que unen los límites de la nariz y el labio.

- A' (A Blando) o Sls (Surco labial Superior): punto que se encuentra en la concavidad en el contorno del labio superior entre subnasal y labial superior.
- LS (Labial superior) o UL ("Upper Lip"): el punto más anterior del labio superior.
- LI (Labial inferior) o LL ("Lower Lip"): el punto más anterior del labio inferior.
- Stms o Stm Sup (Estomion superior): el punto más inferior del labio superior.
- Stmi o Stm Inf (Estomion inferior): el punto más superior del labio inferior.
- B' (B Blando) o Ils (Surco labial Inferior): punto que se encuentra en la concavidad en el contorno del labio entre el labial inferior y el mentón.
- Me' (Menton blando): el punto más inferior del contorno del mentón blando.
- Pg' (Pogonion blando): el punto más anterior del mentón blando en el plano medio sagital.
- Gn' (Gnation blando): resulta de la intersección de la línea que une subnasal y pogonion blando (Sn-Pg') con la tangente al contorno mandibular inferior trazado desde el punto cervical (C).

#### 4.5. METODO PARA EL ANALISIS DE LAS MEDIDAS

##### 4.5.1. CAMBIOS EN LOS PUNTOS CEFALÓMETRICOS

Una vez localizados los puntos en ambos trazados superpuestos en SN, en primer lugar, se miden los cambios sagitales que se produjeron tras la cirugía, en cada punto trazado sobre los tejidos duros comparando el trazado inicial previo a la intervención con el trazado final o posterior.

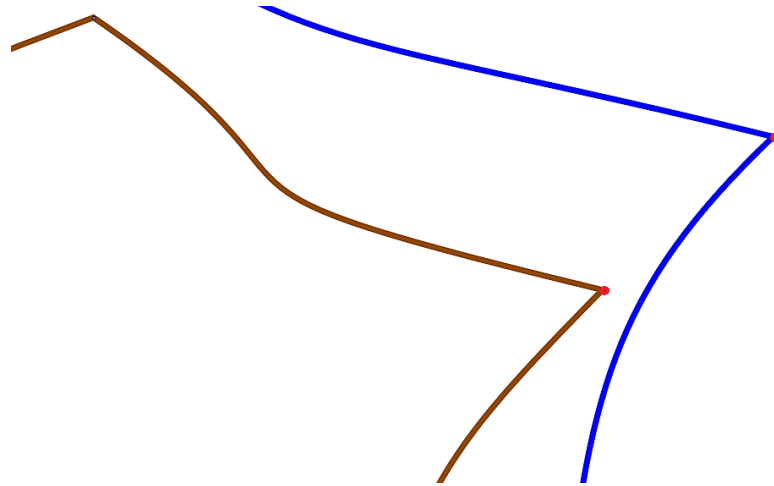


Fig. 41. Localización del punto ENA en la superposición del trazado inicial y el final.

Se evalúan los cambios en cada uno de los puntos tanto en el eje vertical como en el horizontal.

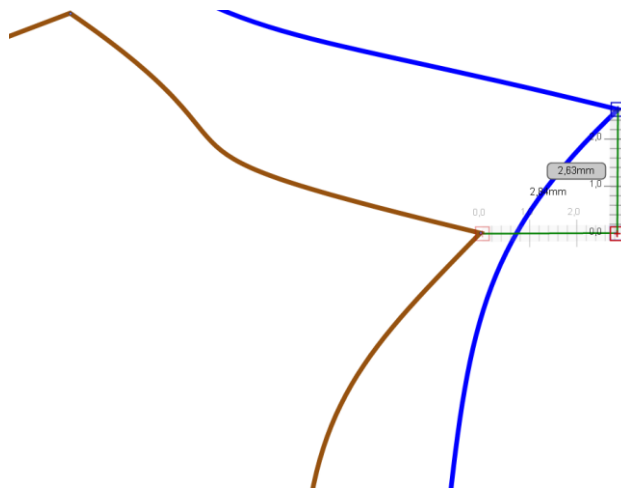


Fig.42. Medición de los cambios Horizontales y Verticales en el punto ENA.

Una vez concluidas todas las mediciones de los puntos determinados sobre los tejidos duros, se procede a evaluar del mismo modo los cambios sobre todos los puntos determinados sobre los tejidos blandos.



Fig.43. Cambios espaciales del punto sobre tejido blando Prn.

De esta forma se analizaron los movimientos en un total de 10 puntos del tejido duro y 12 puntos del tejido blando.

	Puntos tejido Duro	Puntos del Tejido Blando	
Maxilar Superior	ENA	Prn	Región Supralabial
		Co	
		Sn	
	A	A'	
	Lac Sup	Ls (UL)	Labio Superior
	Borde IS	Stm Sup	
Mandíbula	Borde II	Stm Inf	
	Lac Inf	Li (LL)	Labio Inferior
	B	B'	Región Infralabial
	Pg	Pg'	Región Mentoniana
	Gn	Gn'	
	Me	Me'	

Tabla 9. Puntos del tejido duro y del tejido blando analizados.

La medición de los movimientos sagitales, tanto en el eje horizontal como en el vertical, de cada uno de los puntos determinados en tejido duro y en tejido blando, se computa en unas tablas con el programa informático Excel desarrollado y distribuido por Microsoft Corp. A los puntos que se mueven hacia delante y hacia abajo se les otorga un

signo positivo, para distinguirlos de los que se mueven hacia atrás y hacia arriba a los que se les confiere signo negativo.

	Cambios horizontales en ENA	Cambios verticales en ENA
Paciente 1	-3.33	2,77

Tabla 10. Cambios horizontales y verticales del punto ENA comparando el trazado pre-quirúrgico con el post-quirúrgico del paciente 1.

Posteriormente dichas medidas se traspasan a tablas independiente donde se dividen en movimientos horizontales hacia derecha e izquierda y movimiento verticales hacia abajo y hacia arriba para poder realizar la comparativa con las demás mediciones independientemente del signo según la magnitud real del vector de movimiento.

	Movimiento a la Derecha de ENA	Movimiento a la Izquierda de ENA	Movimiento hacia Abajo de ENA	Movimiento hacia Arriba de ENA
Paciente 1		3,33	2,77	

Tabla 11. Movimientos hacia la Derecha, Izquierda, Arriba y Debajo de ENA comparando el trazado pre-quirúrgico con el post-quirúrgico del paciente 1.

#### 4.5.2. GROSORES TEJIDO BLANDO

Una vez recogidas las medidas de cada punto individualmente se procede a realizar las mediciones de la magnitud de los grosores de tejido blando que la literatura revisada propone como susceptibles de cambio tras la intervención quirúrgica en cirugías ortognáticas. Se registran todas las medidas tanto en el trazado pre-quirúrgico como en

el quirúrgico y se establece su diferencia, restándole al valor final el inicial, para valorar el cambio que se ha producido tras la cirugía. Se dividen los valores en dos columnas según aumente o disminuya la magnitud analizada.

- REGIÓN SUPRALABIAL.

- ENA-SN: para estudiar los cambios en la región subnasal de mide el grosor desde el punto más anterior de la espina nasal anterior hasta el punto subnasal en el trazado previo a la cirugía. Se une ambos puntos utilizando nuevamente la herramienta de la regla del propio programa y se anota su medición.

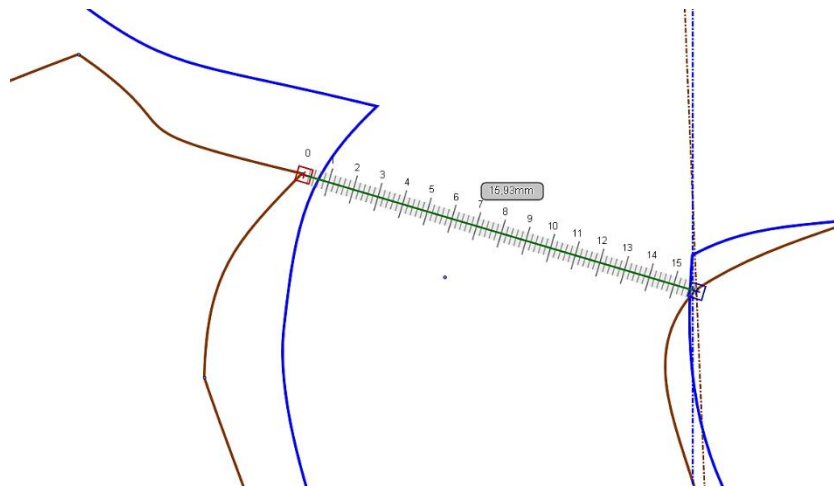


Fig. 44. Medición del grosor ENA-Sn en el trazado Pre-quirúrgico.

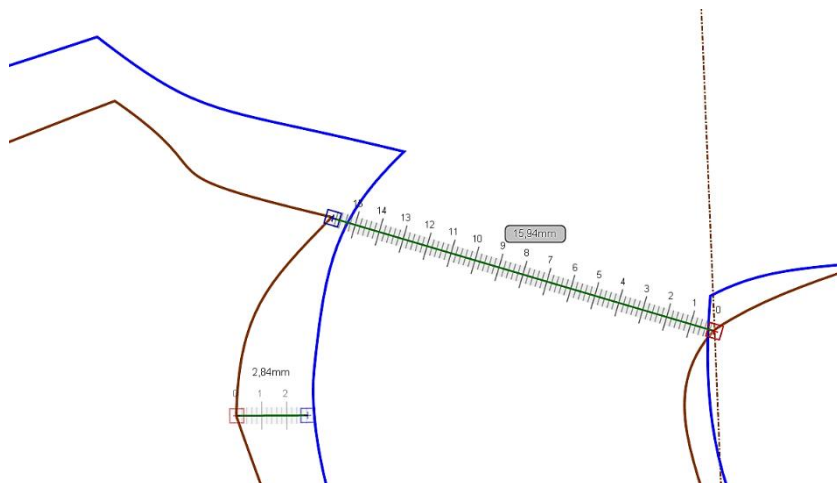




Fig. 45. Medición del grosor ENA-Sn en el trazado Post-quirúrgico.

De igual modo se realiza la misma medición en el trazado postquirúrgico y se procede a hallar su diferencia.

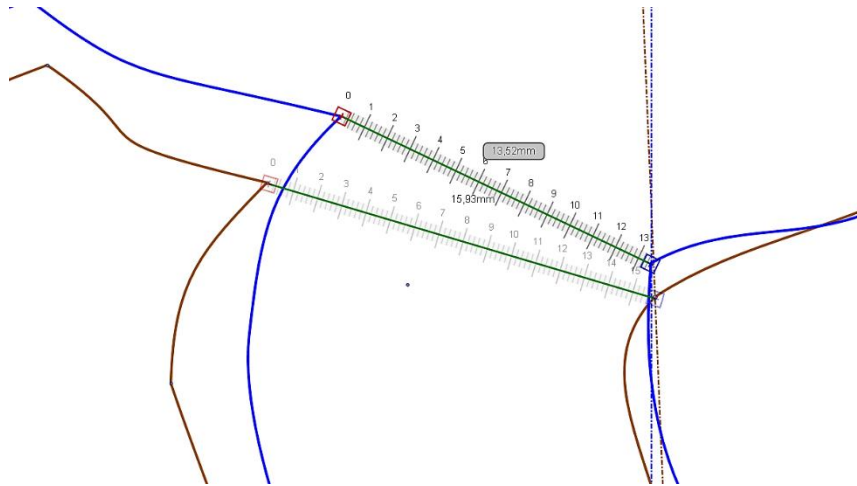


Fig. 46. Comparación medida del grosor ENA-Sn en el trazado Pre y Post-quirúrgico.

- A-A'. Para hallar el valor del grosor del surco en el contorno del labio superior la primera medida a comparar es la que une los puntos A y A'. Se miden por separado en ambos cefalogramas y se halla su diferencia.

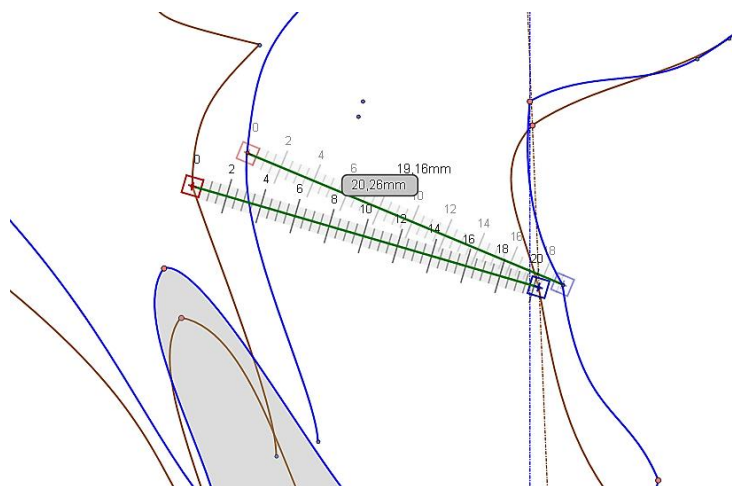


Fig. 47. Grosores A-A' en los trazados Pre y Post-quirúrgicos.

-  $A'-A'P'$  (A Blando-Proyección de A Blando). La segunda medida a comparar se analiza a partir de una proyección horizontal sobre el tejido duro de A Blando. Se determina el punto  $A'$  y con la propia regla del programa se traza una línea paralela a la horizontal verdadera que pase por este punto hasta que corte con la estructura del tejido duro.

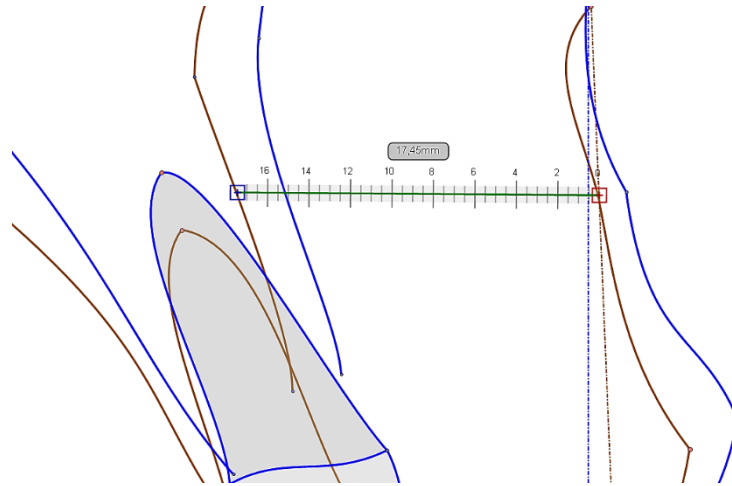


Fig. 48. Medición Grosor  $A'$  con su proyección en tejido duro ( $A'P'$ ) en el trazado pre-quirúrgico.

Esta medida al igual que los grosores anteriores se compara con la misma medida en el trazado final y se establece su diferencia.

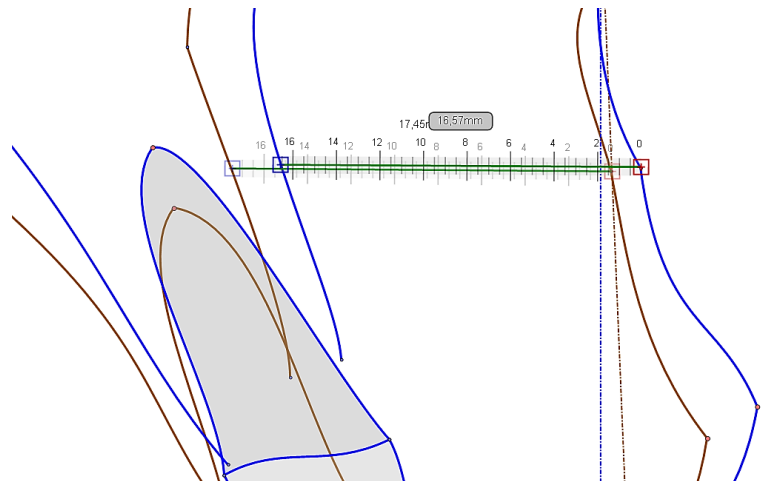


Fig. 49. Comparación Grosor  $A'-A'P'$  en el trazado pre y post-quirúrgico.

- LABIO SUPERIOR.

Para un correcto y completo estudio de esta magnitud se establecen tres mediciones distintas en tres puntos diferentes. Se establecen igualmente las diferencias antes y después de la intervención quirúrgica de estas tres mediciones.

- Ls(UL)-Ls P'. Se obtiene en los trazados previos y posteriores a la fase quirúrgica, la diferencia entre ambos en las medidas de las líneas que unen Ls(UL) y la proyección horizontal del mismo en tejido duro.

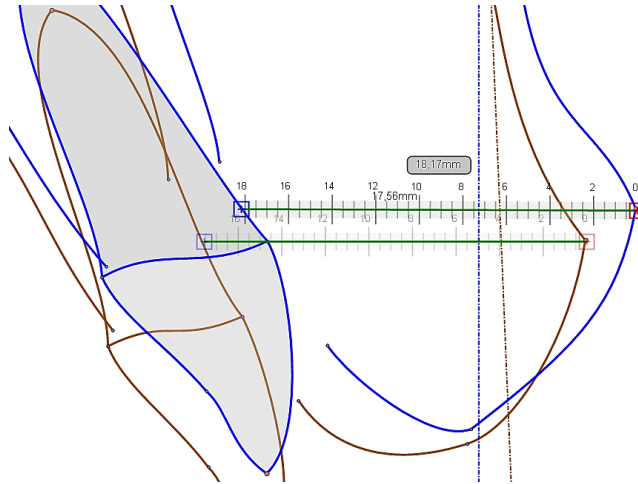


Fig. 50. Diferencia del grosor Ls(UL)-y su proyección en el tejido Duro. (Ls-P' Ls) en el trazado pre y post-quirúrgico.

- Ls(UL)- Lac. Una vez transferida la medida desde el Lac superior al borde del incisivo superior del trazado post-quirúrgico al pre-quirúrgico, se mide las diferencias de las líneas que los unes con sus respectivos puntos labiales.

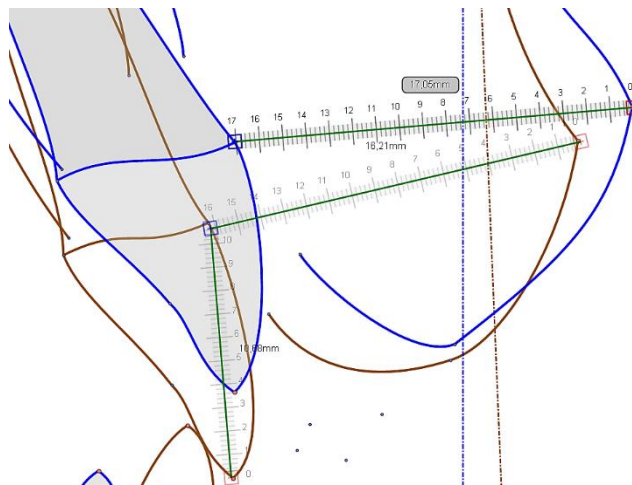


Fig. 51. Diferencia Grosor Ls(UL)-Lac pre y post cirugía.

- Radial Superior. Para establecer una medida más circular que nos permita medir el carácter circunferencial del labio se recurre a la ayuda de una plantilla con círculos y radios de varios tamaños.

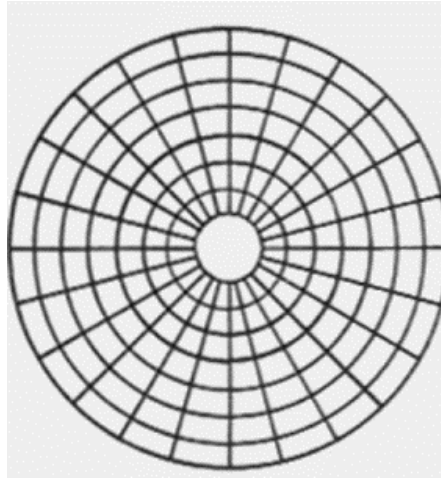


Fig. 52. Plantilla Circular.

Se superpone la plantilla en cada uno de los trazados haciendo coincidir el tamaño y la forma contorno de alguno de los círculos con la dimensión y la forma del reborde del labio en su superficie externa. Una vez colocada de este modo la plantilla, desde la línea del contorno del círculo elegido, se traza una línea con la regla haciendo coincidir hasta y en el bermellón labial uno de los radios de la circunferencia.

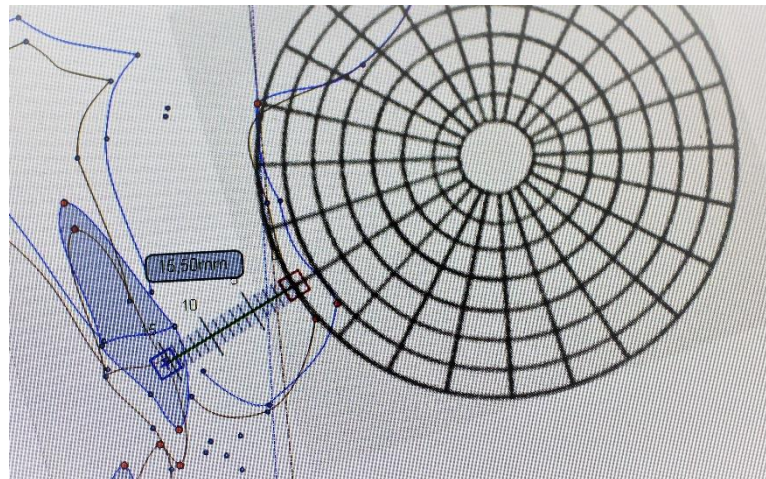


Fig. 53. Determinación del grosor radial.

- Lip Taper. Para comparar el grosor del labio a nivel del surco anterior y la del labio en esta región, tal y como proponía Holdaway se calcula también la diferencia entre ambos o lo que el definió como “Lip Taper”.<sup>(4)</sup>

Se mide el “Lip Taper” calculando la diferencia entre el grosor del labio a nivel del surco anterior A´-A P` y del grosor Radial. Se obtiene en el trazado pre y post-quirúrgico y se calcula también la diferencia en ambos.

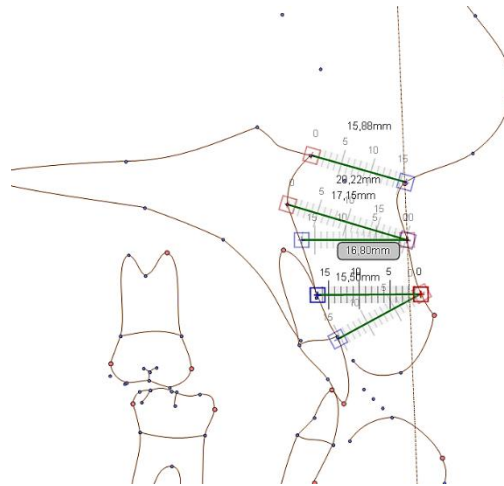


Fig. 54. Medidas labiales del tercio medio en el trazado pre-quirúrgico.  
Diferencia de Grosos.

#### - LABIO INFERIOR

Del mismo modo determinando los mismos puntos que en el labio superior, se definen tres medidas distintas para el análisis del labio inferior. Se trazan en el trazado pre y post-quirúrgico y se establece su diferencia.

- Li(LL)-Lac.
- Li(LL)-Li P`
- Radial Inferior.

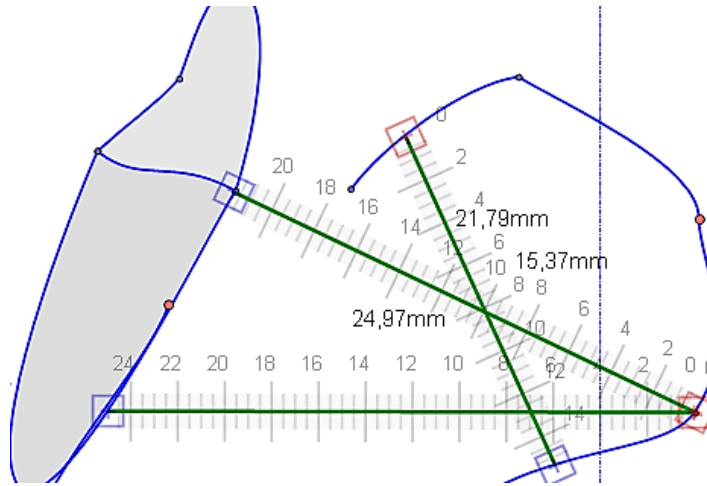


Fig. 55. Medición Li(LL)-Lac, Li(LL)-Li P' y Radial Inferior en el trazado post-quirúrgico.

- REGIÓN INFRALABIAL.

También en esta región de maxilar inferior se siguen las mismas directrices que en el maxilar superior.

- B-B' (B-B Blando). Se miden las diferencias en los trazados previos y posteriores a la cirugía entre los puntos B y B'.

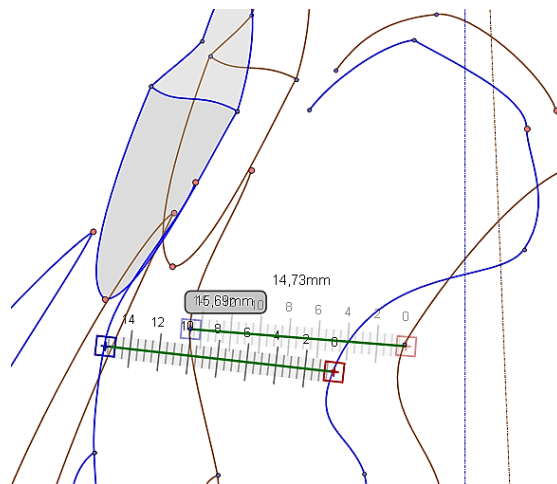


Fig. 56. Cambios en B- B Blando.

- B'-B P'. Se proyecta horizontalmente el punto B' sobre los tejidos duros y se establece su magnitud en el trazados pre y post quirúrgico para establecer su diferencia.

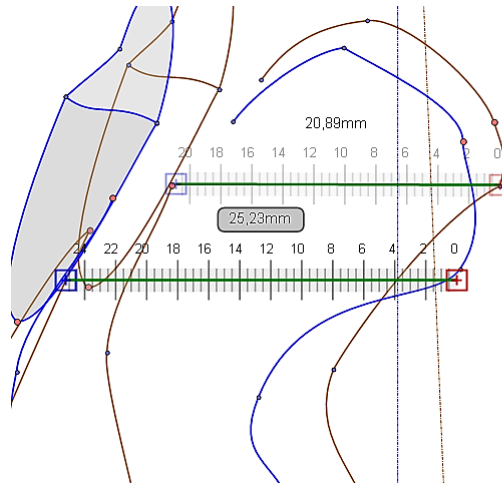


Fig. 57. Cambios en B'-P' B'.

- REGION MENTONIANA.

- Pg'-Pg' P'. Se realiza una proyección de Pg' siguiendo una horizontal verdadera hasta los tejidos blandos para definir su magnitud y las diferencias entre los trazados previos y posteriores a la cirugía.

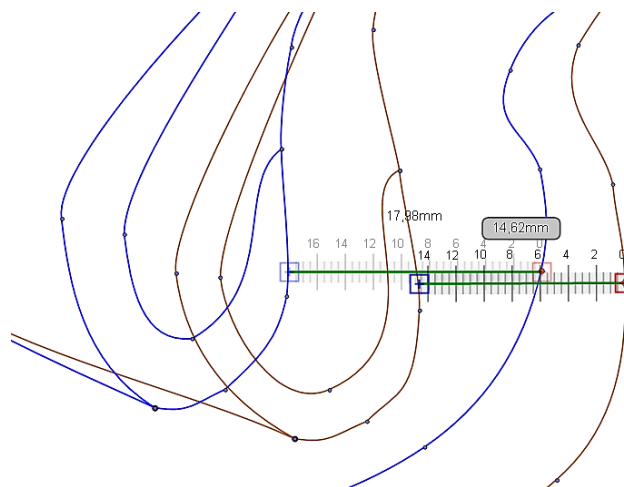


Fig. 58. Cambios en Pg BL-Pg BL P'.

- Gn-Gn'. Se mide la línea que une Gnation y Gnation Blando es los trazados pre y post-quirúrgicos y se calcula la diferencia entre ambos.

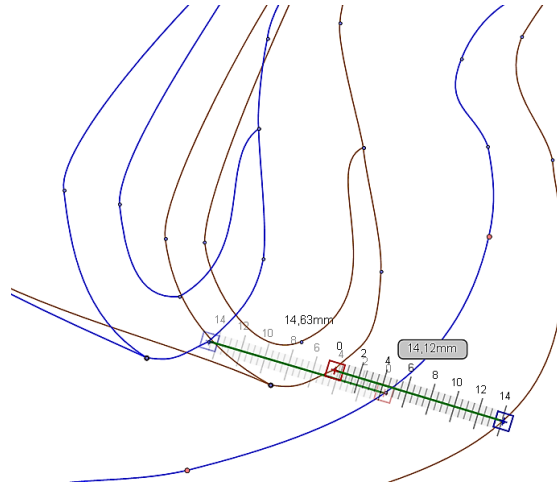


Fig. 59. Cambios en Gn-Gn'.

- Me-Me'. La misma maniobra que en Gnation se realiza en Menton para ver los cambios producidos entre los grosores del Mentón antes y después de la cirugía.

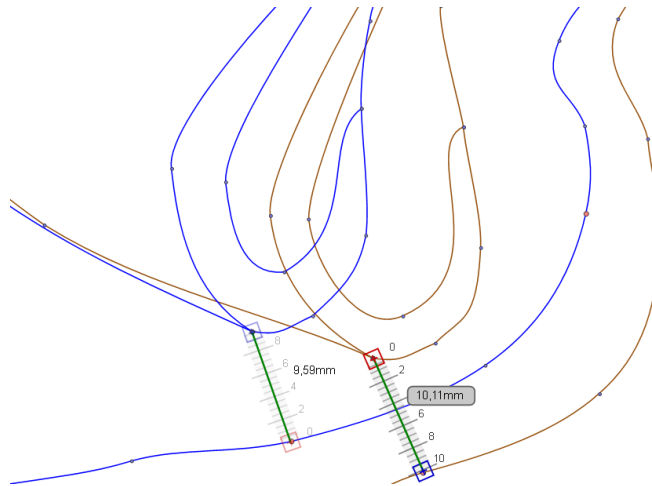


Fig. 60. Cambios en Me-Me'.

De esta forma se analiza el tamaño del grosor del tejido blando en un total de 15 regiones: región supralabial, labio superior, labio inferior, sublabial y mentoniana.



	Grososores	
Maxilar Superior	ENA-SN	Región Supralabial
	A- A´	
	A´-P´A´	
	Ls -Ls P´	Labio Superior
	Ls- Lac Sup	
	Radial Sup	
	Lip Taper	
Mandíbula		
	Li-Lac	Labio Inferior
	Radial Inf	
	Li-Li P´	
	B-B´	Región Infralabial
	B´-P´B´	
	Pg- P´ Pg´	Región Mentoniana
	Gn-P´Gn´	
	Me-Me´	

Tabla 12. Grososores analizados.

Finalmente se realizó un análisis de la distancia vertical entre Stm sup y Stm inf. Se midió en ambos trazados, en el trazado pre-quirúrgico y en trazado post-quirúrgico. Se obtuvo su diferencia y se observó en qué casos el valor de esta distancia se aproxima a 0.

#### 4.5.3. ANALISIS VERTICAL VERDADERA

Para analizar los cambios sagitales a la vertical verdadera en SN de los puntos del tejido blando sobre los que se basan las planificaciones quirúrgicas más relevantes del momento, se mide la distancia a esta línea de: A´, LS, LI, B´ y Pg´ (6,9,22,34,66,131,141,150,151).

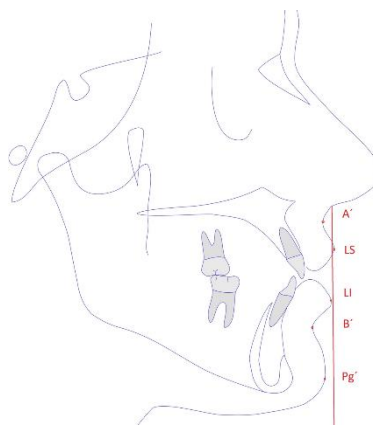


Fig. 61. Distancia a la VV.

Se realiza la medición de las distancias de estos cinco puntos a una paralela a la vertical verdadera que pase por el punto Sn en el trazado inicial. Se miden también en el trazado post-quirúrgico las distancias de los puntos seleccionados a la nueva Vertical verdadera en Sn. A los valores obtenidos en este último trazado se le resta los valores hallados en el trazado pre-quirúrgico con el fin de establecer el cambio que se ha producido con respecto a esta línea de los mismos.

Las diferencias con signo positivo nos indican que la distancia a esta línea ha aumentado y los valores negativos que esta distancia ha disminuido. Los resultados obtenidos se computan en tablas como en apartados anteriores, diferenciando entre los grupos en los que la distancia de los puntos a la vertical en subnasal aumenta y los que dicha distancia disminuye.

	Distancia A' a Vertical en Sn Aumenta	Distancia A' a Vertical en Sn Disminuye
Paciente 1		1,9

Tabla 13. Distancia A' VV en Sn.

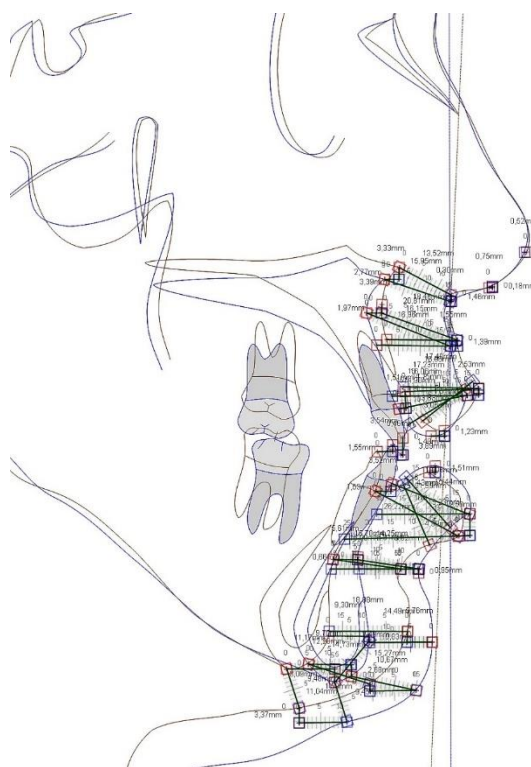


Fig. 62. Total de medidas analizadas.

#### 4.5.4. VARIABLES

Todas las variables de este estudio son de tipo numérico con decimales. Se dividen en cuatro tablas para facilitar el estudio de la correlación entre ellas.

- Tabla 1. Cambios producidos en los tejidos Duros. Incluye las variables: ENA Derecha, ENA Izquierda, ENA Abajo, ENA Arriba, A Derecha, A Izquierda, Abajo, A Arriba, Lac Sup Derecha, Lac Sup Izquierda, Lac sup Abajo, Lac Sup Arriba, A1 Incisivo Derecha, A1 Incisivo Izquierda, A1 Incisivo Abajo, A1 Incisivo Arriba, B1 Incisivo Derecha, A1 Incisivo Izquierda, A1 Incisivo Abajo, A1 Incisivo Arriba, Lac Inf Derecha, Lac Inf Izquierda, Lac Inf Abajo, Lac Inf V Arriba, B Derecha, B Izquierda, B Abajo, B Arriba, Pg Derecha, Pg Izquierda, Pg Abajo, Pg Arriba, Gn Derecha, Gn Izquierda, Gn Abajo, Gn Arriba, Me Derecha, Me Izquierda, Me Abajo y Me Arriba.

- Tabla 2. Cambios producidos en los tejidos Blandos: Prn Derecha, Prn Izquierda, Prn Abajo, Prn Arriba, Cm Derecha, Cm Izquierda, Cm Abajo, Co Arriba, Sn Derecha, Sn Izquierda, Sn Abajo, Sn Arriba, A´ Derecha, A´ Izquierda,

A´ Abajo, A´ Arriba, LS Derecha, Ls Izquierda, Ls Abajo, Ls Arriba, Stm sup Derecha, Stm sup Izquierda, Stm sup Abajo, Stm sup Arriba, Stm inf Derecha, Stm inf Izquierda, Stm Inf Abajo, St inf Arriba, LI Derecha, Li Izquierda, LI Abajo, LI Arriba, B´Derecha, B´Izquierda, B´Abajo, B´Arriba, Pg´ Derecha, Pg´Izquierda, Pg´Abajo, Pg´Arriba, Gn´Derecha, Gn´Izquierda, Gn´Abajo, Gn´Arriba, Me´Derecha, Me´Izquierda, Me´Abajo, Me´Arriba.

- Tabla 3. Diferencia en el cambio de los grosores en tejido Blando y diferencia en el cambio de la distancia a la Vertical en Sn del tejido Blando.

- Diferencia Grosores: ENA-SN Aumenta, ENA-SN Disminuye, A- A´ Aumenta, A- A´ Disminuye, A´-A´P´ Aumenta, A- A´ P´ Disminuye, LS-LS P´ Aumenta, LS-LS P´ Disminuye, LS- Lac Sup Aumenta, LS-Lac Sup Disminuye, Radial Sup Aumenta, Radial Sup Disminuye, LI-Lac Inf Aumenta, LI-Lac Inf Disminuye, Radial Inf Aumenta, Radial Inf Disminuye, LI-LI P´ Aumenta, LI-LI P´ Disminuye, B-B´ Aumenta, B-B Disminuye, B´-B´P´ Aumenta, B-B´P´ Disminuye, Pg´-Pg´ P´ Aumenta, Pg´-Pg P´ Disminuye, Gn-Gn´ Aumenta, Gn-Gn´ Disminuye, Me-Me´ Aumenta, Me-Me↓´, Lip T sup Aumenta, Lip T sup Disminuye.

- Diferencia en el cambio de la distancia a la Vertical en Sn del tejido Blando: A´ a Vertical en Sn Aumenta, A´ a Vertical en Sn Disminuye, LS a Vertical en Sn Aumenta, UL a Vertical en Sn Disminuye, LL a Vertical en Sn Aumenta, LL a Vertical en Sn Disminuye, B´ a Vertical en Sn ↑, B´ Vertical en Sn Disminuye, Pg´ a Vertical en Sn Aumenta, Pg´ a Vertical en Sn Disminuye.

#### 4.5.5. CORRELACIÓN DE VARIABLES.

##### 4.5.5.1. CORRELACIÓN INDIVIDUAL DEL MOVIMIENTO DEL TEJIDO DENTOEQUÉLETICO.

Para estudiar el efecto directo del movimiento de cada punto del tejido duro sobre el tejido blando del paciente, se analiza el movimiento en una única dirección de cada

punto con su expresión en cada punto del tejido blando circundante. Se confrontan los datos de la tabla 1 (cambios en tejido duro) con la tabla 2 (cambios en tejido blando) para analizar los cambios que producen el movimiento en un solo eje espacial de cada punto.

### 4.5.5.2. CORRELACIÓN COMBINADA DE LOS MOVIMIENTOS DEL TEJIDO DENTOESEQUELÉTICO.

Para ver el efecto combinado que produce el movimiento de un punto en dos direcciones del espacio sobre el tejido blando. Se analizan de manera combinada los datos obtenidos emparejando los movimientos horizontales con los movimientos verticales, obteniendo así distintos 4 grupos distintos según la dirección del vector combinado de movimiento:

- Derecha-Abajo.
- Derecha-Arriba.
- Izquierda-Abajo.
- Derecha-Arriba.

## 4.6. ANALISIS ESTADÍSTICO

Una vez definidas y determinadas las distintas variables a analizar, se establece el siguiente método de estudio para todas ellas.

Significación: Se aplica un nivel de significación del 5% ( $\alpha = 0,05$ ) de tipo bilateral (o de dos colas).

Hipótesis de comparación: Se van a comparar grupos de variables emparejadas (valores relacionados). Para la comparación usaremos la hipótesis nula  $H_0$ : Los valores medios de las variables comparadas son iguales, frente a la hipótesis alternativa  $H_1$ : Los valores medios no son iguales. El valor de igualdad (o no igualdad) lo basaremos en el nivel de significación que hemos aplicado.

Para detectar el resultado de estas comparaciones usamos el test de Wilcoxon, debido a la naturaleza de los valores (escasa respuesta a la normalidad en algunos casos).

El resultado de esta prueba se determina mediante el Valor-p asociado a dicha prueba. La interpretación es la siguiente:

Si El Valor-p  $< 0,05$  indica que hay diferencias estadísticamente significativas entre los valores comparados y, por el contrario, si el Valor-p  $\geq 0,05$  las diferencias halladas podrían no ser significativas.

Hipótesis de correlación: Se van a buscar correlaciones (bivariadas) entre grupos de variables. Para ello obtendremos el coeficiente de Pearson en cada comparación, así como el nivel de significación (valor-p) asociado a cada coeficiente de Pearson. Al igual que en las comparaciones usaremos dos hipótesis: Hipótesis nula ( $H_0$ : Las variables son independientes) frente la hipótesis complementaria ( $H_1$ : No hay independencia entre las variables o están relacionadas).

Al igual que con las comparaciones, el resultado se obtiene a partir del Valor-p asociado, de acuerdo a las siguientes interpretaciones:

Si Valor-p  $< 0,05$  hay que rechazar la hipótesis nula (aceptar la alternativa), lo que equivale a decir que existe una correlación entre las dos variables.

Por el contrario, si valor-p  $\geq 0,05$  no existe una correlación estadísticamente significativa.

Para este estudio se ha utilizado el siguiente material de apoyo:

IBM SPSS Statistics. V. 19

EXCEL 2016 de Microsoft.

## 5. RESULTADOS:

### 5.1. ESTADISTICA DESCRIPTIVA

#### 5.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA.

Género y Edad. La muestra se compone de 21 mujeres y 10 hombres. La edad media en el momento de la intervención es de 24,09 años, comprendiendo un rango de edad desde 18 a 39 años.

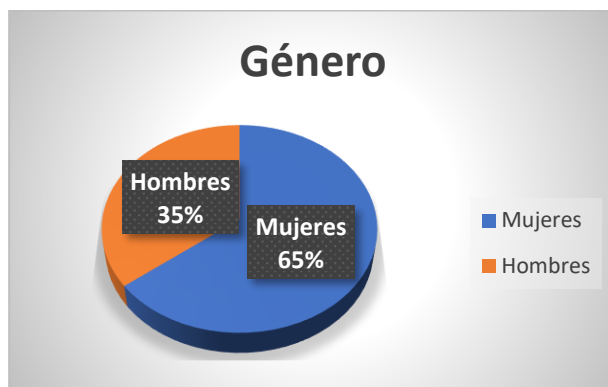


Fig. 63. Distribución por género de la muestra.

Anomalía Dentofacial. Analizando la discrepancia verdadera (que se obtiene trazando 2 líneas perpendiculares a la horizontal verdadera: la primera línea pasa por el punto A y la otra pasa por el punto B. Midiendo la distancia sagital u horizontal entre estas dos líneas, obtendremos la discrepancia sagital entre las bases óseas superior e inferior. La norma es de  $4\text{mm} \pm 2\text{mm}$ . Valores aumentados indican clase II esquelética y valores disminuidos indican clase III. 16 pacientes (52%) son clase III, 9 pacientes (29%) son clase II y 6 pacientes (19%) son clase I.

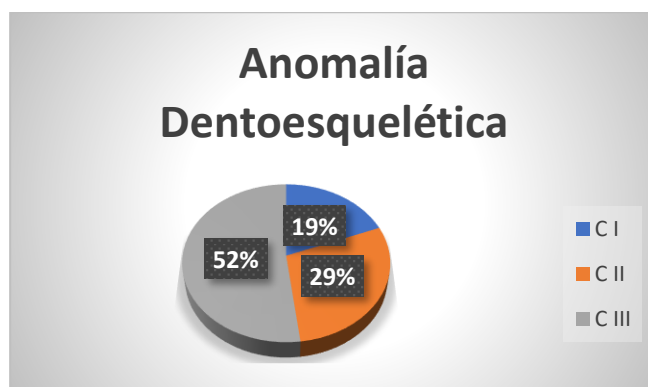


Fig. 64. Columnas de la división por clase.

Tipo de cirugía. Todos los pacientes fueron sometidos a una cirugía bimaxilar y ninguno de ellos se sometió a ninguna intervención complementaria: rinoplastia o mentoplastia.

En todos los pacientes se llevó a cabo una segmentación del maxilar superior con avance en el 93,64%, impactación en un 70,09%, un 29,01% y un descenso, un 38,03 %

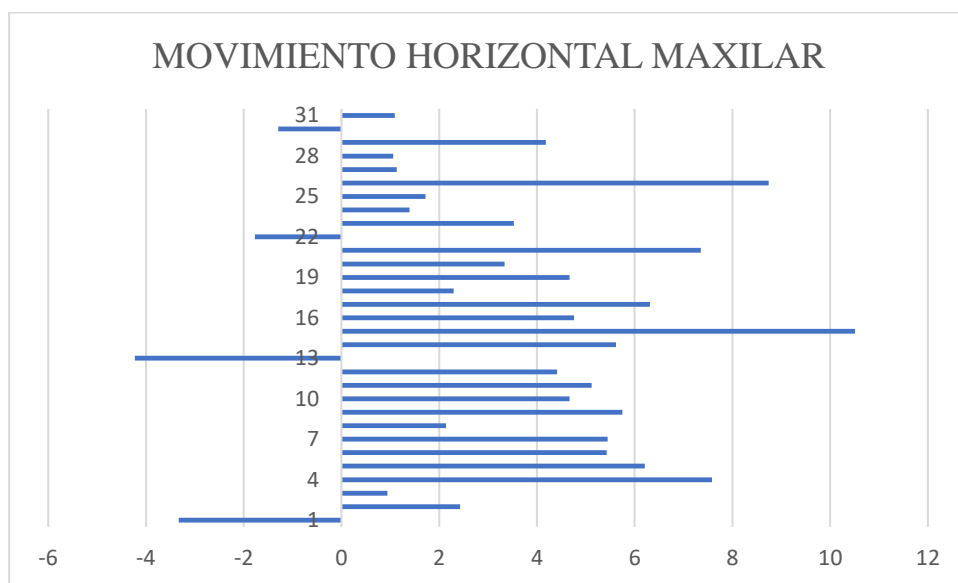


Fig. 65. Distribución del movimiento Maxilar en el Eje Horizontal.

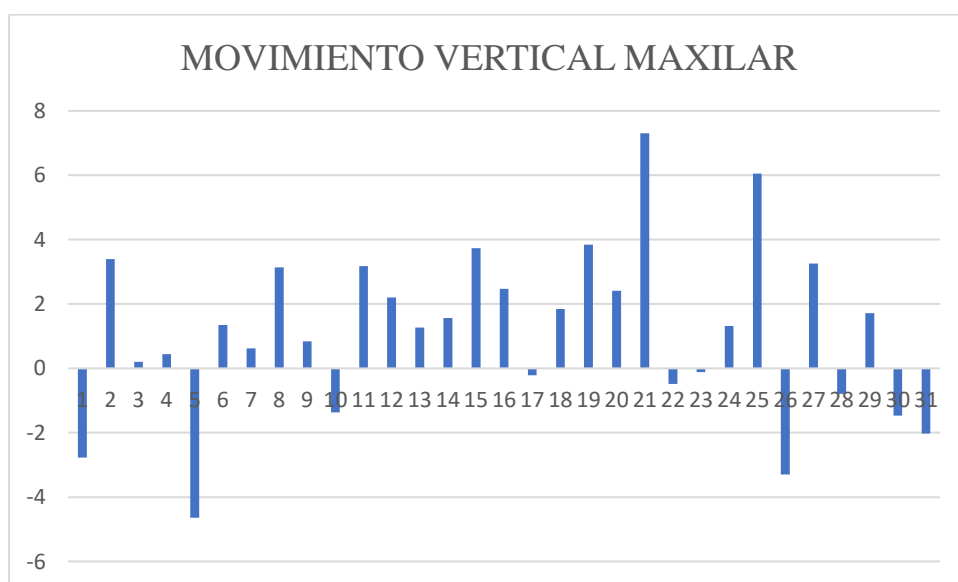


Fig. 66. Distribución del movimiento Maxilar en el Eje Vertical.



En lo que respecta a la mandíbula, en el movimiento horizontal, la muestra estuvo: a un 90,3% se les realizó un movimiento de avance mandibular y en un 9,7 % se produjo un retroceso de la mandíbula (Por planificación. En lo que respecta a la mandíbula, en el movimiento horizontal, la muestra estuvo: un 54,83 % se les realizó un set bag mandibular y en un 45,17% se produjo un avance mandibular). En un 77,41 % de los pacientes, la mandíbula sufrió una Antero-rotación y una Postero-rotación en un 22, 59%.

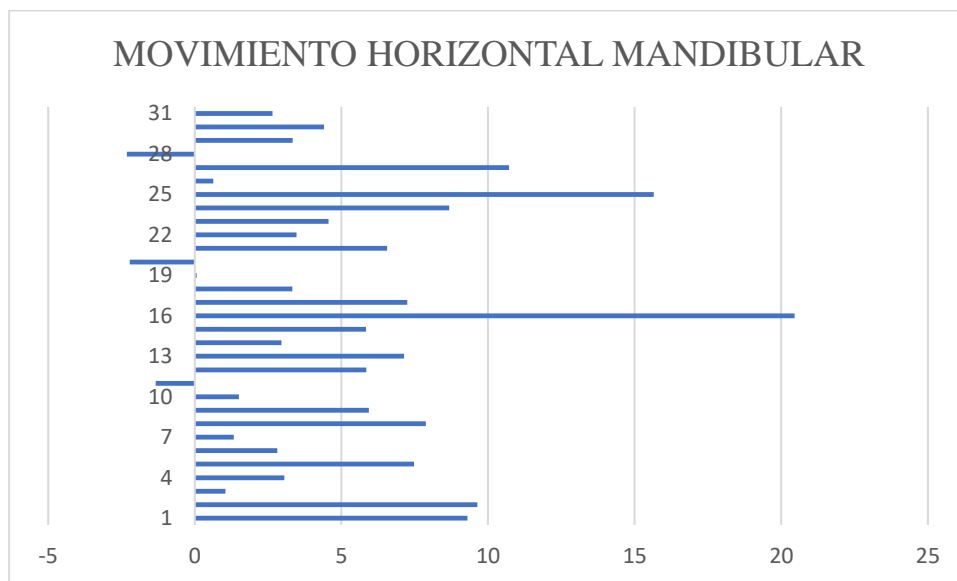


Fig. 67. Distribución del movimiento Mandibular en el Eje Horizontal.

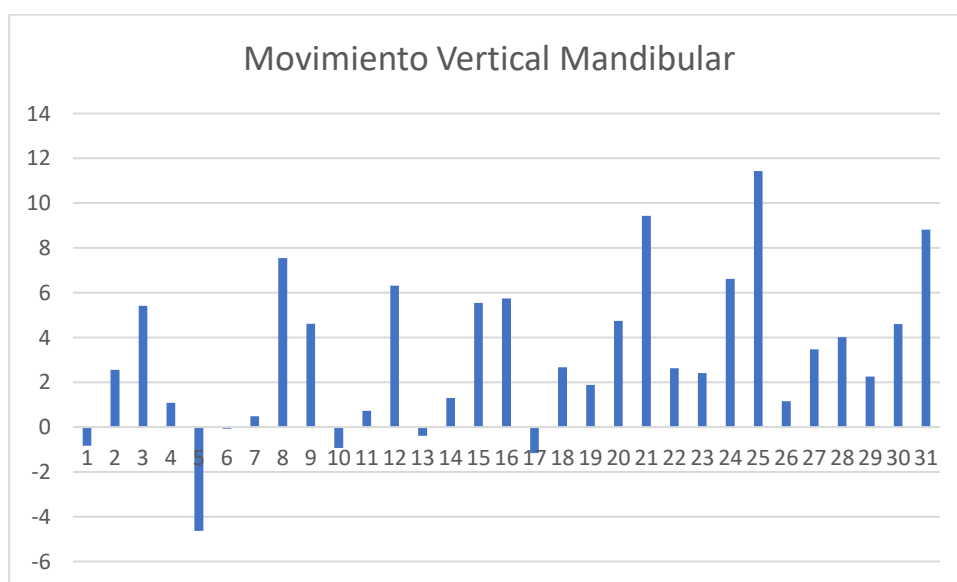


Fig. 68. Distribución del movimiento Mandibular en el Eje Vertical.

### 5.1.2. VALORES DE LA MUESTRA.

Las siguientes tablas definen las proporciones, los valores máximos, los valores mínimos, las medias y sus desviaciones estándar, obtenidos en los tejidos duros (Tabla 14), en los tejidos blandos (Tabla 15) y en la diferencia tanto de los cambios de los grosores, como de la distancia a la Vertical Verdadera (Tabla 16).

#### CAMBIOS TEJIDOS DUROS

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. tip.
ENA DERECHA	27	,94	10,51	4,3641	2,51523
ENA IZQUIERDA	4	1,29	4,23	2,6550	1,36415
ENA ABAJO	10	,12	4,64	1,7180	1,47757
ENA ARRIBA	21	,20	7,30	2,4829	1,77876
A DERECHA	28	,26	8,64	3,7472	2,14296
A IZQUIERDA	3	1,00	3,39	2,2500	1,19879
A ABAJO	7	,43	6,30	2,2500	2,07909
A ARRIBA	24	,05	7,81	2,6979	2,06305
LAC SUP DERECHA	29	,66	11,17	4,3579	2,48391
LAC SUP IZQUIERDA	2	,22	1,51	,8650	,91217
LAC SUP ABAJO	11	,10	5,66	2,5064	1,89377
LAC SUP ARRIBA	20	,18	6,64	2,1825	1,67217
BORDE IS DERECHA	26	,18	12,21	4,5592	2,66335
BORDE IS IZQUIERDA	5	,06	2,96	1,0120	1,13072
BORDE IS ABAJO	11	,03	5,61	2,4764	1,94501
BORDE IS ARRIBA	20	,10	8,07	2,6035	2,15930
BORDE II DERECHA	23	,44	12,07	3,6757	3,00752
BORDE II IZQUIERDA	8	,38	4,63	1,6850	1,35156
BORDE II ABAJO	2	5,45	5,52	5,4850	,04950
BORDE II ARRIBA	29	,05	12,14	4,1940	3,11527
LAC INF DERECHA	24	,49	11,25	3,8952	3,13303
LAC INF IZQUIERDA	7	,85	4,47	2,1414	1,13822
LAC INF ABAJO	1	5,43	5,43	5,4300	.
LAC INF ARRIBA	30	,13	11,99	4,3823	2,93550
B DERECHA	26	,58	14,49	4,1346	3,36129
B IZQUIERDA	5	,97	3,27	1,5580	,97466
B ABAJO	4	,22	5,76	1,7175	2,70131
B ARRIBA	27	,05	11,29	4,5981	2,79252
PG DERECHA	28	,06	20,45	5,8400	4,54998
PG IZQUIERDA	3	1,34	2,32	1,9600	,53926
PG ABAJO	6	,07	4,63	1,3350	1,66132
PG ARRIBA	25	,49	11,43	4,2988	2,90088
GN DERECHA	28	,56	21,39	6,1879	4,70963
GN IZQUIERDA	3	,70	1,99	1,4200	,65795
GN ABAJO	5	,12	2,68	1,1520	1,22054
GN ARRIBA	26	,03	14,05	4,1519	3,09875
ME DERECHA	28	,49	21,25	6,3957	4,89026
ME IZQUIERDA	3	1,01	1,57	1,2533	,28711
ME ABAJO	6	,10	3,09	1,3183	1,36409
ME ARRIBA	25	,38	13,30	4,0460	2,84859

Tabla 14. Cambios tejidos duros.

## CAMBIOS TEJIDOS BLANDOS

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
PRN DERECHA	23	,47	4,40	1,9917	1,07384
PRN IZQUIERDA	8	,10	1,60	,8338	,53506
PRN ABAJO	2	,19	1,77	,9800	1,11723
PRN ARRIBA	28	,08	6,39	1,8250	1,49312
CO DERECHA	24	,38	5,13	2,5742	1,49914
CO IZQUIERDA	7	,67	1,72	1,1629	,36854
CO ABAJO	7	,05	1,30	,4443	,42774
CO ARRIBA	24	,07	5,42	1,7533	1,35220
SN DERECHA	22	,16	5,62	2,4418	1,52606
SN IZQUIERDA	9	,06	1,52	,8622	,49277
SN ABAJO	11	,13	2,88	,9855	,77224
SN ARRIBA	20	,08	4,97	1,5470	1,32100
A´DERECHA	28	,36	8,21	3,2889	1,91728
A´ IZQUIERDA	3	,28	1,56	,8767	,64439
A´ ABAJO	13	,01	2,49	1,0108	,68536
A´ ARRIBA	18	,10	4,71	2,1622	1,22872
LS DERECHA	28	,08	9,64	3,8421	2,34991
LS IZQUIERDA	3	,18	2,53	1,6000	1,24928
LS ABAJO	15	,15	3,19	1,1180	,75369
LS ARRIBA	16	,10	5,40	1,8969	1,32937
STM SUP DERECHA	27	,03	11,29	4,0007	2,83154
STM SUP IZQUIERDA	4	,85	4,24	2,2550	1,68132
STM SUP ABAJO	19	,05	4,25	1,2432	1,09354
STM SUP ARRIBA	12	,20	3,36	1,8267	,93400
STM INF DERECHA	21	,40	11,14	3,6124	2,68235
STM INF IZQUIERDA	10	1,09	3,42	1,9630	,98016
STM INF ABAJO	10	,01	1,59	,9820	,57154
STM INF ARRIBA	21	-7,19	9,04	2,1324	3,03095
LI DERECHA	20	,15	11,23	3,2840	2,59780
LI IZQUIERDA	11	,67	3,92	1,9191	1,09015
LI ABAJO	7	,04	,79	,4543	,32913
LI ARRIBA	24	,52	13,79	4,1758	3,30440
B´ DERECHA	25	,35	14,88	3,9612	3,54126
B´ IZQUIERDA	6	,29	3,67	1,6400	1,15268
B´ ABAJO	6	,08	2,68	1,1300	,95016
B´ ARRIBA	25	,73	10,72	4,5960	2,56504
PG´ DERECHA	27	,34	18,03	5,3289	3,97874
PG´ IZQUIERDA	4	,18	2,20	1,3075	,91131
PG´ ABAJO	8	,06	3,09	1,6525	1,21202
PG´ ARRIBA	23	,63	9,38	4,0513	2,61906
GN´ DERECHA	28	,29	20,76	6,1704	4,96697
GN´ IZQUIERDA	3	1,76	5,71	3,3300	2,09588
GN´ ABAJO	8	,06	3,97	1,3638	1,29893
GN´ ARRIBA	23	,76	13,49	4,4674	2,85291
ME´ DERECHA	27	,97	21,09	7,2407	4,41286
ME´ IZQUIERDA	4	,22	3,89	1,3325	1,72049
ME´ ABAJO	3	1,70	5,07	3,3800	1,68502
ME´ ARRIBA	28	,39	12,55	3,9218	3,03806

Tabla 15. Cambios tejidos blandos.

CAMBIOS DIFERENCIA DE GROSORES Y DISTANCIA A VV EN SN.

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
ENA-SN AUMENTA	9	,44	3,52	1,4189	1,10141
ENA-SN DISMINUYE	22	,19	6,03	2,6355	1,52933
A-A' AUMENTA	15	,03	5,35	2,0533	1,52017
A-A' DISMINUYE	16	,33	4,43	1,8563	1,23241
A'-P' A' AUMENTA	14	,13	3,46	1,3571	1,03776
A'-P' A' DISMINUYE	17	,09	3,02	1,4124	,98667
LS-P'LS AUMENTA	10	,05	3,86	1,4070	1,23250
LS-P'LS DISMINUYE	21	,17	4,94	1,6938	1,13291
LS-LAC AUMENTA	7	,05	1,93	1,1571	,61865
LS-LAC DISMINUYE	24	,10	11,50	1,8458	2,29755
RADIAL SUP AUMENTA	14	,05	3,58	1,0229	1,09923
RADIAL SUP DISMINUYE	17	,01	5,16	1,5259	1,25217
LI-LAC AUMENTA	8	,02	2,34	,7138	,76938
LI-LAC DISMINUYE	23	,27	4,65	2,0070	1,38696
RADIAL INF AUMENTA	9	,16	4,27	1,1278	1,34588
RADIAL INF DISMINUYE	22	,19	2,59	1,1055	,78236
LI-LI P' AUMENTA	11	,17	4,46	1,6273	1,32699
LI-LI P' DISMINUYE	20	,27	7,20	2,3965	1,86110
B - B' AUMENTA	8	,32	1,91	,9975	,55040
B - B' DISMINUYE	22	,04	5,74	1,0668	1,46588
B'- P' B' AUMENTA	9	,02	1,78	,7556	,54770
B'- P' B' DISMINUYE	22	,03	2,59	,6168	,62437
PG'- P' PG AUMENTA	12	,09	,92	,4133	,28519
PG'- P' PG DISMINUYE	19	,02	4,24	1,1584	1,14297
LIP TAPER SUP AUMENTA	13	,06	4,68	1,2315	1,37917
LIP TAPER SUP DISMINUYE	18	,19	4,29	1,1022	,98209
STM SUP-STM INF AUMENTA	8	,10	5,00	1,5375	1,75250
STM SUP-STM INF DISMINUYE	23	,00	8,50	3,1130	2,29353
STM SUP-BORDE IS AUMENTA	9	,60	4,30	1,8444	1,22995
STM SUP-BORDE IS DISMINUYE	22	,20	4,30	1,9000	1,17716
STM INF-BORDE II AUMENTA	9	,10	4,30	1,5556	1,36941
STM INF-BORDE II DISMINUYE	22	,20	8,60	3,2136	2,44020
A' a VV en SN AUMENTA	24	,20	4,00	1,8625	,98723
A' a VV en SN DISMINUYE	7	,10	1,90	,6714	,64476
UL a VV en SN AUMENTA	24	,40	5,10	2,6292	1,28282
UL a VV en SN DISMINUYE	7	,40	3,30	1,4857	1,15676
LL a VV en SN AUMENTA	13	,10	7,70	3,8769	2,21591
LL a VV en SN DISMINUYE	18	,20	14,00	2,9667	3,22308
B' a VV en SN AUMENTA	18	,40	10,90	4,2056	3,66036
B' a VV en SN DISMINUYE	12	,20	10,10	3,8417	2,78615
PG' a VV en SN AUMENTA	20	,40	15,80	5,2850	4,57893
PG' a VV en SN DISMINUYE	11	,30	6,80	3,7818	2,01237

Tabla 16. Cambios diferencia grosores y distancia a VV en Sn.

## 5.2. ERROR INTRAOPERADOR

Con el fin de determinar el error del operador en la identificación de los diferentes puntos cefalométricos, se repitieron 10 trazados al azar, del conjunto de cefalometrías pre y postoperatorias con un intervalo mínimo de un mes con respecto a la primera determinación.

Como medidas se valoraron los datos de las mediciones lineales a la vertical verdadera de los puntos cefalométricos del trazado inicial y del nuevo trazado.

Se compararon los resultados para evidenciar si había diferencias en la localización de los puntos cefalométricos y de las medidas analizadas, y así eliminar el posible factor de confusión por el error en su identificación y aumentar la precisión de los resultados. Se calcularon sus diferencias para obtener el error de medición según la fórmula de Dahlberg, que considera significantes errores mayores de 1mm para las medidas lineales y 1, 5° para las medidas angulares.

$$error = \sqrt{\frac{\sum d^2}{2n}}$$

d=diferencia entre las dos medidas

n= número de dobles determinaciones.

Fig. 69. Fórmula Error de Dahlberg.

El error lineal de cada medida (error A'=0,23, error Ls= 0,41, error Li 0,26, error B'=0,36, error Pg'=0,38) se sitúa siempre por debajo de 1mm, con un promedio de 0,33mm, por lo que se considera valida la precisión en la medición de los resultados obtenidos.

## RESULTADOS

### Tabla error de Dahlberg

		1ª Medicion	2ª Medicion	d(A')	d(Ls(UL))	d(Li(LL))	d(B')	d(Pg')	d(A')2	d(Ls(UL))2	d(Li(LL))2	d(B')2	d(Pg')2
Pac 2	A'	2,4	2,6	-0,2					0,04	0	0	0	0
	Ls (UL)	0,7	1,2		-0,5				0	0,25	0	0	0
	Li(LL)	2,9	2,9			0			0	0	0	0	0
	B'	6,4	7					-0,6	0	0	0	0,36	0
	Pg'	8,5	7,8					0,7	0	0	0	0	0,49
Pac 3	A'	1,2	1,2	0					0	0	0	0	0
	Ls (UL)	0,1	1		-0,9				0	0,81	0	0	0
	Li(LL)	2,2	1,8			0,4			0	0	0,16	0	0
	B'	9,2	9,4					-0,2	0	0	0	0,04	0
	Pg'	6,6	6,5					0,1	0	0	0	0	0,01
Pac 4	A'	1,7	1,6	0,1					0,01	0	0	0	0
	Ls (UL)	0,4	1		-0,6				0	0,36	0	0	0
	Li(LL)	8,8	8,5			0,3			0	0	0,09	0	0
	B'	15,9	15,2					0,7	0	0	0	0,49	0
	Pg'	9	8,9					0,1	0	0	0	0	0,01
Pac 9	A'	2,9	3,2	-0,3					0,09	0	0	0	0
	Ls (UL)	0,9	0,2		0,7				0	0,49	0	0	0
	Li(LL)	1,4	1,4			0			0	0	0	0	0
	B'	5,6	5,7					-0,1	0	0	0	0,01	0
	Pg'	5,8	5,6					0,2	0	0	0	0	0,04
Pac 11	A'	3,1	2,9	0,2					0,04	0	0	0	0
	Ls (UL)	1,2	1,3		-0,1				0	0,01	0	0	0
	Li(LL)	0,8	0,7			0,1			0	0	0,01	0	0
	B'	10,7	10,5					0,2	0	0	0	0,04	0
	Pg'	9	8,4					0,6	0	0	0	0	0,36
Pac 13	A'	1,1	1,3	-0,2					0,04	0	0	0	0
	Ls (UL)	1,7	1,1		0,6				0	0,36	0	0	0
	Li(LL)	6,8	6,5			0,3			0	0	0,09	0	0
	B'	14,4	14,5					-0,1	0	0	0	0,01	0
	Pg'	12,2	11,7					0,5	0	0	0	0	0,25
Pac 14	A'	3,3	3,9	-0,6					0,36	0	0	0	0
	Ls (UL)	1	0,3		0,7				0	0,49	0	0	0
	Li(LL)	1,4	1,8			-0,4			0	0	0,16	0	0
	B'	3,9	4,1					-0,2	0	0	0	0,04	0
	Pg'	2,4	1,5					0,9	0	0	0	0	0,81
Pac 15	A'	2	2,6	-0,6					0,36	0	0	0	0
	Ls (UL)	1,7	1,4		0,3				0	0,09	0	0	0
	Li(LL)	4	3,9			0,1			0	0	0,01	0	0
	B'	2,4	1,5					0,9	0	0	0	0,81	0
	Pg'	10,8	9,9					0,9	0	0	0	0	0,81
Pac 16	A'	0,9	0,5	0,4					0,16	0	0	0	0
	Ls (UL)	6,1	6,2		-0,1				0	0,01	0	0	0
	Li(LL)	5,5	6,4			-0,9			0	0	0,81	0	0
	B'	20,9	20,8					0,1	0	0	0	0,01	0
	Pg'	16,4	16					0,4	0	0	0	0	0,16
Pac 31	A'	2,5	2,6	-0,1					0,01	0	0	0	0
	Ls (UL)	1,5	0,7		0,8				0	0,64	0	0	0
	Li(LL)	1,2	1,5			-0,3			0	0	0,09	0	0
	B'	8,3	7,4					0,9	0	0	0	0,81	0
	Pg'	5	4,8					0,2	0	0	0	0	0,04
									1,11	3,51	1,42	2,62	2,98
error A'	0,23558438												
error Ls(UL)	0,418927201												
error Li(LL)	0,266458252												
error (B')	0,361939221												
error (Pg')	0,386005181												
error medio	0.33378285												

Tabla 17. Error de Dahlberg.

### 5.3. CORRELACIÓN DE VARIABLES.

Los resultados obtenidos se agrupan por tablas, representado cada tabla las comparaciones de un punto referencia, situado en su margen superior izquierdo con el resto de puntos reflejados en cada fila de la tabla.

En cada tabla se buscan las posibles correlaciones (bivariadas) entre el punto de referencia y los demás puntos. Columnas de cada tabla:

COMPARADO: se trata del punto con el que va a comparar el punto de referencia

VALOR MEDIO: Es el valor de la media aritmética de los puntos señalados

PAREJAS: Son los conjuntos de valores válidos que se han podido correlacionar. El cálculo de correlaciones necesita que los valores que se incluyen en el cálculo sean numéricos (los datos en blanco se rechazan como no válidos)

CORRELACIÓN DE PEARSON: Se trata del coeficiente de correlación de Pearson. Es un valor numérico comprendido entre -1 y 1. Si el valor es positivo (en negro) indica un valor de correlación positivo (al aumentar los valores de una variable aumentan los de la otra y viceversa); si el valor es negativo (en rojo) la correlación es negativa (al aumentar los valores de una variable disminuyen los de la otra y viceversa). Cuanto más cerca está el valor de -1 o de 1 la correlación podría ser mayor; por el contrario, cuanto más se acerque a cero menor podría ser la correlación.

PEARSON. Valor-p: Este es un valor muy importante que está asociado al coeficiente de correlación anterior. Si el Valor-p  $< 0,05$  es que existe una correlación estadísticamente significativa; por el contrario, si el Valor-p  $\geq 0,05$ , la correlación puede existir, pero no es estadísticamente significativa.

WILCOXON. Valor-p: Se refiere al valor de significación (valor-p) obtenido al aplicar la prueba de rachas o de signos de Wilcoxon. Se trata de una prueba no paramétrica, aplicable a muestras relacionadas; sería el equivalente a la prueba t de Student. Su mecanismo se basa en cálculo de signos y diferencias respecto de las medianas de las variables comparadas. Lo más destacable es su interpretación: Si el valor-p (Wilcoxon)  $< 0,05$  nos indica que entre las muestras comparadas existen diferencias significativas (respecto de sus valores); por el contrario, si el Valor-p  $\geq 0,05$  podríamos considerar que las diferencias entre los valores numéricos pueden no ser significativas.

**VARIACIÓN RESPECTO A REF.:** Este valor representa el porcentaje que supone el valor de la variable de la fila correspondiente con respecto al valor de la referencia. Es el resultado de dividir el valor medio (de cada fila) entre el valor de REF. y el resultado expresarlo en porcentaje. Este valor nos representa lo que varía cada punto respecto del valor referenciado.

**FILAS DESTACADAS EN COLOR VERDE:** Son aquellos puntos que representan una correlación significativa respecto del punto de referencia. Hay que hacer notar que cuando el número de parejas es muy bajo, aunque se detecte una correlación significativa, su interpretación debería ser tratada con cautela. Hay tablas en los que se detecta una correlación a partir de 3 parejas de valores válidos.

### 5.3.1. CORRELACIÓN INDIVIDUAL DEL EFECTO SOBRE EL TEJIDO BLANDO CIRCUNDANTE DEL MOVIMIENTO DE CADA PUNTO DEL TEJIDO DENTOEQUÉLETICO.

Las variables sombreadas (verde) son las que presentan una correlación significativa respecto de la variable de referencia (Valor-P Pearson < 0,05). El resto no presentan correlación significativa. Se omiten sus valores.

	<b>MEDIA</b>					
<b>ENA DCHA</b>	<b>4,364</b>					
	<b>Valor medio</b>	<b>Parejas</b>	<b>Correlación Pearson</b>	<b>Pearson Valor-p</b>	<b>Wilcoxon Valor-p</b>	<b>VARIACIÓN RESPECTO REF</b>
<b>PRN DCHA</b>	1,992	22	0,383			
<b>PRN IZDA</b>	0,834	5	-0,641			
<b>PRN ABAJO</b>	0,980	2	-1,000			
<b>PRN ARRIBA</b>	1,825	25	0,388			
<b>CO DCHA</b>	2,574	22	0,498	<b>0,042</b>	0,000	<b>58,99%</b>
<b>CO IZDA</b>	1,163	5	-0,078			
<b>CO ABAJO</b>	0,444	5	-0,711			
<b>CO ARRIBA</b>	1,753	22	0,401			
<b>SN DCHA</b>	2,442	22	0,638	<b>0,001</b>	0,000	<b>55,95%</b>
<b>SN IZDA</b>	0,862	5	0,321			
<b>SN ABAJO</b>	0,985	7	0,185			
<b>SN ARRIBA</b>	1,547	20	0,322			
<b>A´ DCHA</b>	3,289	27	0,576	<b>0,002</b>	0,022	<b>75,36%</b>
<b>A´ IZDA</b>	0,877	0				
<b>A´ ABAJO</b>	1,011	10	-0,368			
<b>A´ ARRIBA</b>	2,162	17	-0,005			

Tabla 18. Correlación Ena dcha.



La tendencia del tejido blando circundante es avanzar en la misma dirección que Ena. Ena avanza en 27 pacientes con una media de avance de 4,36mm con una Desviación Estándar de 2,5mm.

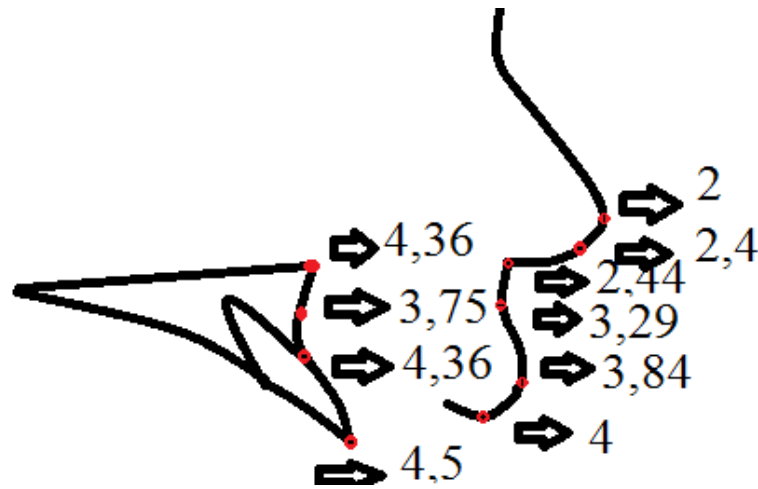


Fig. 70. Avance maxilar. Medidas medias del Avance.

- El Punto Pn Avanza en un 45, 87 % de los que lo hace Ena en 22 de los 27, pero no existe una significación estadística.
- Columela lo hace en 23 de los 27 pacientes un 56,63% de lo que avanza Ena o lo que es lo mismo, produce un ratio de avance Co:Ena de 0,57:1.
- Sn Avanza en 22 de los 27 pacientes un 55,95 % de los que avanza Ena. Se produce un ratio de avance Sn: Ena 0,56:1.
- A': Avanza en 22 de los 37 pacientes un 75,36% de lo que avanza Ena. Se produce un ratio de avance A': Ena 0,75:1.

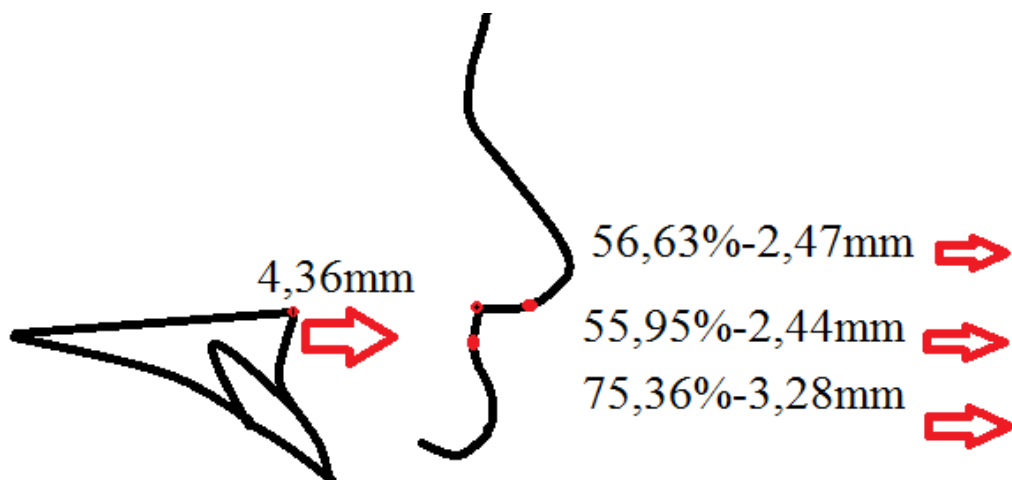


Fig. 71. Avance del Punto Ena.

	MEDIA					
ENA IZDA	2,655					
	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
PRN DCHA	1,992	1				
PRN IZDA	0,834	3	-0,676			
PRN ABAJO	0,980	0				
PRN ARRIBA	1,825	3	-0,942			
CO DCHA	2,574	2	1,000			
CO IZDA	1,163	2	-1,000			
CO ABAJO	0,444	2	-1,000			
CO ARRIBA	1,753	2	-1,000			
SN DCHA	2,442	0				
SN IZDA	0,862	4	0,049			
SN ABAJO	0,985	4	0,145			
SN ARRIBA	1,547	0				
A´ DCHA	3,289	1				
A´ IZDA	0,877	3	-0,186			
A´ ABAJO	1,011	3	-0,372			
A´ ARRIBA	2,162	1				

Tabla 19. Correlación Ena izda.

El movimiento hacia a la izquierda de Ena también es seguido por los puntos circundantes, pero sin una correlación significativa. Retrocede en 4 pacientes una media de  $2,65 \pm 1,3$  mm, siendo lo más habitual que Prn, Co y A´ también se retruyan.

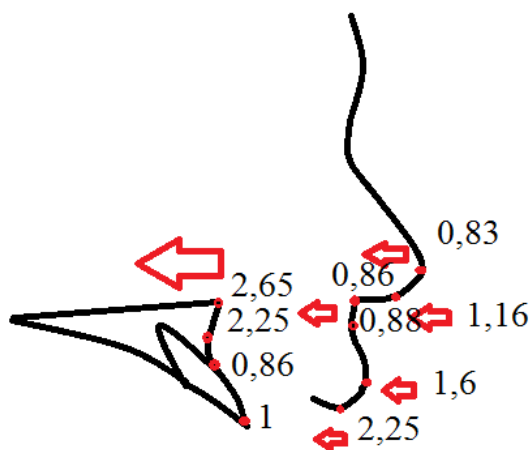


Fig. 72. Movimiento a la Izquierda Maxilar superior.

	MEDIA					
<b>ENA ABAJO</b>	<b>1,718</b>					
	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
PRN DCHA	1,992	5	0,815			
PRN IZDA	0,834	5	-0,214			
PRN ABAJO	0,980	0	*			
PRN ARRIBA	1,825	9	0,451			
CO DCHA	2,574	6	0,758			
CO IZDA	1,163	4	-0,390			
CO ABAJO	0,444	4	-0,764			
<b>CO ARRIBA</b>	<b>1,753</b>	<b>6</b>	<b>0,812</b>	<b>0,050</b>	<b>0,138</b>	<b>102,06%</b>
SN DCHA	2,442	5	0,664			
SN IZDA	0,862	5	-0,726			
SN ABAJO	0,985	5	-0,051			
SN ARRIBA	1,547	5	0,105			
<b>A´ DCHA</b>	<b>3,289</b>	<b>8</b>	<b>0,788</b>	<b>0,020</b>	<b>0,150</b>	<b>191,44%</b>
A´ IZDA	0,877	2	1,000			
A´ ABAJO	1,011	9	0,431			
A´ ARRIBA	2,162	1				

Tabla 20. Correlación Ena abajo.

Ena desciende en 10 pacientes con un movimiento medio de  $1,71 \pm 1,5$  mm. Los movimientos verticales de Ena conllevan un movimiento de los tejidos próximos tanto en el eje vertical como en el horizontal, pero solo lo hacen de manera estadísticamente significativa Co y A´.

- Co asciende en 6 de los 10 pacientes con un ratio de ascenso Co: Ena 1:1.
- A´ avanza en 6 de los 10 pacientes un 191,44 % en el eje horizontal del movimiento de descenso de Ena en el eje vertical. Se produce un ratio de ascenso Co: Ena 1:1.

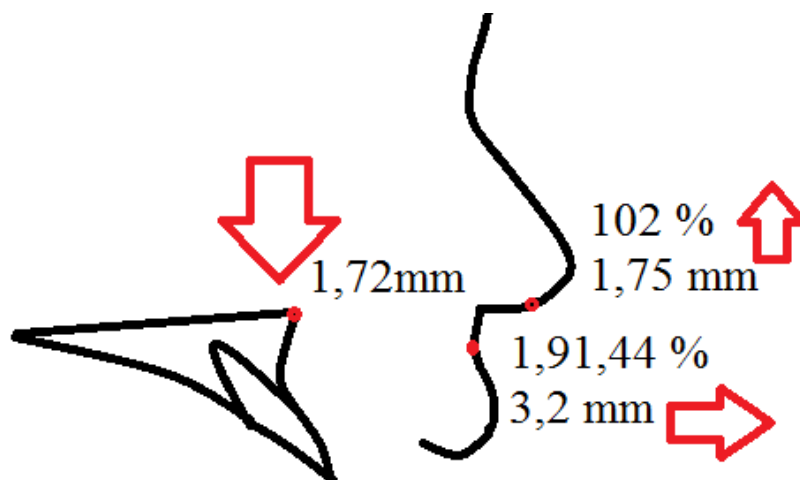


Fig. 73. Movimiento de descenso de Ena.

	MEDIA					
ENA ARRIBA	2,483					
	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
PRN DCHA	1,992	19	0,423			
PRN IZDA	0,834	3	-0,117			
PRN ABAJO	0,980	2	-1,000			
PRN ARRIBA	1,825	19	0,481			
CO DCHA	2,574	18	0,252			
CO IZDA	1,162	3	-0,495			
CO ABAJO	0,444	3	-0,724			
CO ARRIBA	1,753	18	0,342			
SN DCHA	2,442	17	0,276			
SN IZDA	0,862	4	0,798			
SN ABAJO	0,986	6	-0,473			
SN ARRIBA	1,547	15	0,652	0,008	0,012	62,30%
A´ DCHA	3,289	20	0,470	0,037	0,030	132,46%
A´ IZDA	0,877	1				
A´ ABAJO	1,011	4	-0,519			
A´ ARRIBA	2,162	17	0,791	0,000	0,058	87,07%

Tabla 21. Correlación Ena arriba.

Ena asciende en 21 pacientes con un movimiento de  $2,48 \pm 1,7$ mm. Al igual que sucede con el movimiento de descenso de Ena, cuando el punto Ena asciende se produce un movimiento de los tejidos próximos tanto en el eje vertical como en el horizontal, pero solo lo hacen de manera estadísticamente significativa Sn y A´.

- Sn asciende en 15 de los 21 pacientes un 62,3 % de los que Ena también asciende en el eje vertical. Se produce una ratio de ascenso Sn: Ena 0,6:1.
- A´ se desplaza hacia la derecha un 132,46 % en el eje horizontal con un ratio de avance de A´: Ena 1,3:1 en 20 de los 121pacientes y asciende un 87,07%, o con un ratio de ascenso A´: Ena 1,3:1 en 17 de los 21 pacientes.

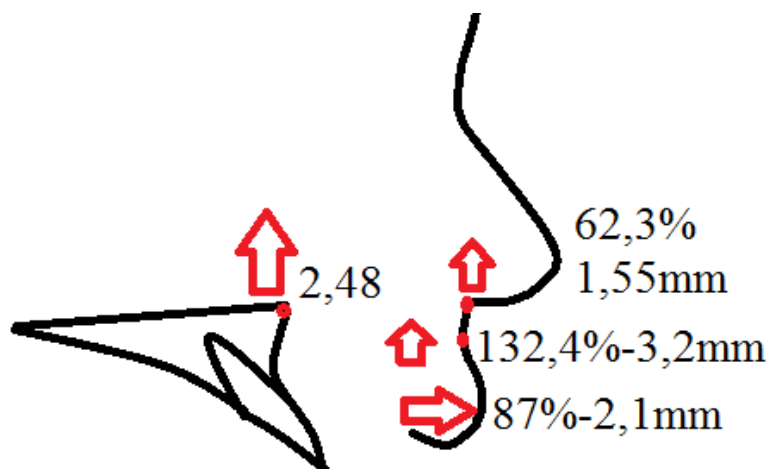


Fig. 74. Movimiento de ascenso de Ena.

	MEDIA					
A DERECHA	3,747					
	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
PRN DCHA	1,992	23	0,511	0,015	0,000	53,16%
PRN IZDA	0,834	6	0,301			
PRN ABAJO	0,980	2	-1,000			
PRN ARRIBA	1,825	26	0,271			
CO DCHA	2,574	23	0,615	0,002	0,034	68,70%
CO IZDA	1,162	5	-0,199			
CO ABAJO	0,444	6	-0,902	0,014	0,046	11,85%
CO ARRIBA	1,753	22	0,463	0,026	0,002	46,78%
SN DCHA	2,442	22	0,689	0,000	0,000	65,17%
SN IZDA	0,862	7	0,659			
SN ABAJO	0,986	9	0,002			
SN ARRIBA	1,547	20	0,441			
A' DCHA	3,289	27	0,612	0,001	0,088	87,78%
A' IZDA	0,877	1				
A' ABAJO	1,011	12	-0,376			
A' ARRIBA	2,162	16	0,166			

Tabla 22. Correlación A dcha.

El punto A avanza en 29 pacientes con un valor medio de movimiento de  $3,74 \pm 2,1$  mm. El movimiento hacia la derecha en el eje horizontal del punto A, aunque tiene un componente mayoritario de avance en el eje horizontal de los puntos colindantes, también provoca el movimiento vertical de algunos puntos como el Co.

- Prn avanza un 53,16 % del avance de A. Se produce una ratio de avance Prn: A 0,5:1 en 23 de los 29 pacientes.
- Co avanza un 68,7 % del avance de A en 23 pacientes con ratio 0,6:1 en el eje horizontal. Ascende en el eje vertical en un 46,78% con un ratio de 0,4:1 en 22 pacientes en los que A avanza y desciende en el eje vertical en 6 pacientes en los que A avanza. Pero lo hace un 11,85%, ratio 0,1:1, con una correlación negativa o indirecta, del avance de A: cuanto mayor es el avance de A, menor es el movimiento de descenso de Co.
- Sn avanza un 65,17 %, ratio 0,6:1, del avance de A en 22 de 29 pacientes.
- A' avanza un 87,78 %, ratio 0,9:1 del avance de A en 27 de 29 pacientes.

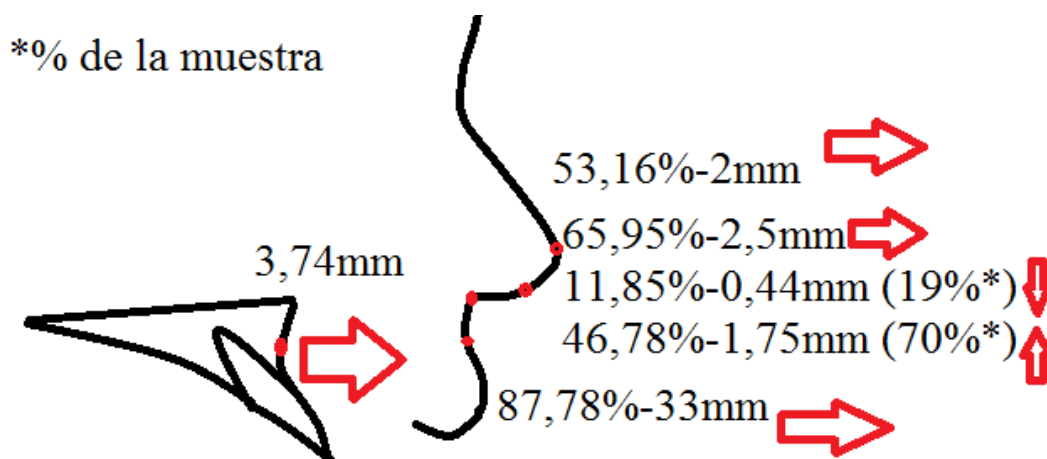


Fig. 75. Avance A.

	MEDIA					
A IZQUIERDA	2,250					
	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
PRN DCHA	1,992	2	-1,000			
PRN IZDA	0,834	1	*			
PRN ABAJO	0,980	0	*			
PRN ARRIBA	1,825	2	-1,000			
CO DCHA	2,574	2	-1,000			
CO IZDA	1,162	1	*			
CO ABAJO	0,444	1	*			
CO ARRIBA	1,753	2	-1,000			
SN DCHA	2,442	1				
SN IZDA	0,862	2	-1,000			
SN ABAJO	0,986	2	1,000			
SN ARRIBA	1,547	1				
A' DCHA	3,289	1	*			
A' IZDA	0,877	2	1,000			
A' ABAJO	1,011	1	*			
A' ARRIBA	2,162	2	1,000			

Tabla 23. Correlación A izda.

El movimiento hacia la izquierda en el eje horizontal del punto A, aunque no presenta correlaciones significativas con el movimiento de los puntos próximos. Se produce en 3 pacientes con un movimiento medio de  $2,25 \pm 1,2$ mm, siendo lo más habitual que Prn, Co y A' también se retruyan.

	MEDIA					
<b>A ABAJO</b>	<b>2,250</b>					
	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
PRN DCHA	1,992	6	<b>0,178</b>			
PRN IZDA	0,834	1				
PRN ABAJO	0,980	0				
PRN ARRIBA	1,825	6	<b>0,360</b>			
CO DCHA	2,574	6	<b>0,283</b>			
CO IZDA	1,162	1				
CO ABAJO	0,444	3	<b>0,192</b>			
CO ARRIBA	1,753	4	<b>0,786</b>			
SN DCHA	2,442	4	0,071			
SN IZDA	0,862	3	<b>-0,544</b>			
SN ABAJO	0,986	5	<b>-0,336</b>			
SN ARRIBA	1,547	2	<b>-0,001</b>			
A´ DCHA	3,289	6	<b>-0,021</b>			
A´ IZDA	0,877	1				
A´ ABAJO	1,011	7	<b>0,423</b>			
A´ ARRIBA	2,162	0				

Tabla 24. Correlación A abajo.

El movimiento de descenso en el eje vertical del punto A no presenta correlaciones significativas con el movimiento de los puntos próximos. Se produce en 7 pacientes con un movimiento medio de 2,25±2 mm

	MEDIA					
<b>A ARRIBA</b>	<b>2,698</b>					
	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
PRN DCHA	1,992	19	<b>0,441</b>			
PRN IZDA	0,834	6	<b>-0,290</b>			
PRN ABAJO	0,980	2	<b>-1,000</b>			
PRN ARRIBA	1,825	22	<b>0,321</b>			
CO DCHA	2,574	18	<b>0,241</b>			
CO IZDA	1,162	5	<b>-0,188</b>			
CO ABAJO	0,444	4	<b>-0,016</b>			
CO ARRIBA	1,753	20	<b>0,133</b>			
SN DCHA	2,442	18	<b>0,334</b>			
SN IZDA	0,862	6	<b>0,332</b>			
SN ABAJO	0,986	6	<b>0,025</b>			
SN ARRIBA	1,547	18	<b>0,422</b>			
<b>A´ DCHA</b>	<b>3,289</b>	<b>22</b>	<b>0,599</b>	<b>0,003</b>	<b>0,094</b>	<b>121,91%</b>
A´ IZDA	0,877	2	<b>-1,000</b>			
A´ ABAJO	1,011	7	<b>-0,416</b>			
A´ ARRIBA	2,162	17	<b>0,428</b>			

Tabla 25. Correlación A arriba.

El movimiento vertical del punto A hacia arriba implica un movimiento hacia la derecha del punto A'. El punto A' avanza un 121,91% del ascenso de A, ratio A':A de 1,2:1. Se produce en 24 pacientes con un movimiento medio de  $2,69 \pm 2\text{mm}$ .

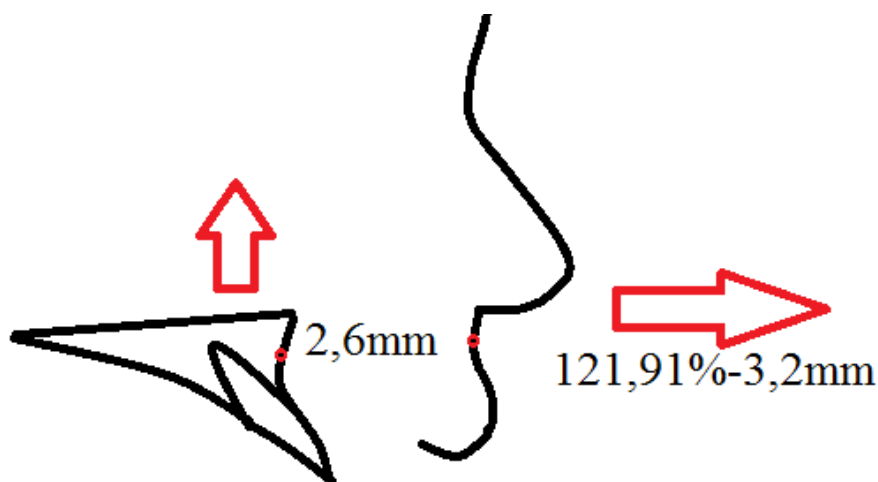


Fig. 76. Ascenso de A.

COMPARADO:	MEDIA					
LAC SUP DCHA	4,358					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
A' DCHA	3,289	27	0,844	0,000	0,000	75,47%
A' IZDA	0,877	1				
A' ABAJ	1,011	12	-0,486			
A' ARR	2,162	16	0,340			
LS DCHA	3,842	27	0,799	0,000	0,056	88,16%
LS IZDA	1,600	1				
LS ABAJO	1,118	13	-0,087			
LS ARRIBA	1,897	15	0,464			
STM SUP DCHA	4,001	25	0,791	0,000	0,288	91,81%
STM SUP IZDA	2,255	3	0,912			
STM SUP ABAJO	1,243	17	-0,025			
STM SUP ARRIBA	1,827	11	0,230			
STM INF DCHA	3,612	19	0,061			
STM INF IZDA	1,963	9	-0,297			
STM INF ABAJO	0,982	10	0,404			
STM INF ARRIBA	2,132	18	0,059			
LI DCHA	3,284	18	-0,251			
LI IZDA	1,919	10	0,423			
LI ABAJO	0,454	7	0,449			
LI ARRIBA	4,176	21	-0,169			

Tabla 26. Correlación Lac Sup dcha.

El movimiento del punto Lac sup hacia la derecha provoca un movimiento en la misma dirección de los tejidos blandos circundantes. Se produce en 29 pacientes con un movimiento medio de  $4,36 \pm 2,5\text{mm}$ .



- El punto A´avanza un 75,47% del avance de Lac sup. Ratio 0,75:1 en 27 de los 29 pacientes.
- Ls avanza un 88,16% del avance de Lac sup. Ratio 0,88:1 en 27 de los 29 pacientes.
- St sup avanza un 91,81 % del avance de Lac sup. Ratio 0,92:1 en 25 de los 29 pacientes.

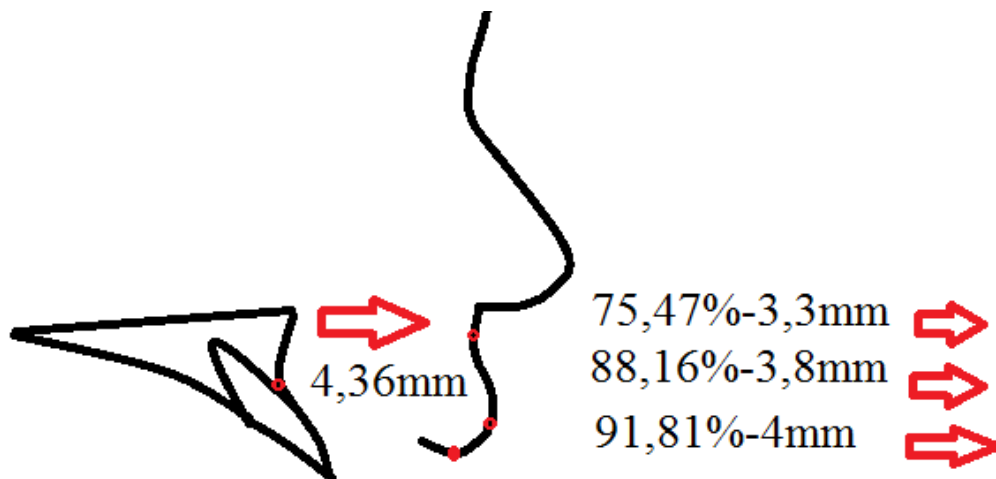


Fig. 77. Avance Lac sup.

	MEDIA					
LAC SUP IZDA	0,865					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
A´ DCHA	3,289	0				
A´ IZDA	0,877	2	1,000			
A´ ABAJ	1,011	1				
A´ ARR	2,162	1				
LS DCHA	3,842	0				
LS IZDA	1,600	2	1,000			
LS ABAJO	1,118	2	1,000			
LS ARRIBA	1,897	0				
STM SUP DCHA	4,001	1				
STM SUP IZDA	2,255	1				
STM SUP ABAJO	1,243	2	1,000			
STM SUP ARRIBA	1,827	0				
STM INF DCHA	3,612	2	-1,000			
STM INF IZDA	1,963	0				
STM INF ABAJO	0,982	0				
STM INF ARRIBA	2,132	2	1,000			
LI DCHA	3,284	2	-1,000			
LI IZDA	1,919	0				
LI ABAJO	0,454	0				
LI ARRIBA	4,176	2	1,000			

Tabla 27. Correlación Lac Sup izda.

El movimiento del punto Lac Sup hacia la izquierda en el eje horizontal no tiene ninguna correlación significativa con los puntos circundantes. Se produce en 2 pacientes con un movimiento medio de  $0,86 \pm 0,9$  mm.

	MEDIA					
LAC SUP arriba	2,183					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
A' DCHA	3,289	18	0,481	0,037	0,006	150,66%
A' IZDA	0,877	1				
A' ABAJ	1,011	3	0,923			
A' ARR	2,162	16	0,429			
LS DCHA	3,842	18	0,579	0,018	0,002	176,00%
LS IZDA	1,600	1				
LS ABAJO	1,118	6	0,084			
LS ARRIBA	1,897	13	0,644	0,006	0,152	86,89%
STM SUP DCHA	4,001	17	0,528			
STM SUP IZDA	2,255	2	1,000			
STM SUP ABAJO	1,243	8	-0,105			
STM SUP ARRIBA	1,827	11	0,163			
STM INF DCHA	3,612	12	0,337			
STM INF IZDA	1,963	7	-0,661			
STM INF ABAJO	0,982	5	0,562			
STM INF ARRIBA	2,132	14	-0,460			
LI DCHA	3,284	12	-0,202			
LI IZDA	1,919	7	-0,273			
LI ABAJO	0,454	2	1,000			
LI ARRIBA	4,176	17	-0,340			

Tabla 28. Correlación Lac Sup arriba.

El ascenso en el eje vertical del punto Lac Sup, produce el ascenso del punto Ls en el eje vertical y el avance en el eje horizontal de los puntos A', Ls y St inf. Se produce en 24 pacientes con un movimiento medio de  $2,18 \pm 1,7$  mm.

- A' avanza en el eje horizontal en 18 de los 24 pacientes un 150,66% del ascenso de Lac Sup en el eje vertical con un ratio de movimiento A': Lac Sup de 1,5:1
- Ls asciende en el eje vertical en 18 de los 24 pacientes un 86,89%, ratio 0,9:1, del ascenso de Lac Sup y avanza en 13 de los 24 pacientes en el eje horizontal un 176%, ratio 0,2:1 del ascenso del punto Lac Sup en el eje vertical.
- St inferior avanza en el eje horizontal en 12 de los 24 pacientes un 157,96%, Ratio 1,6:1, del ascenso en el eje vertical de Lac sup.

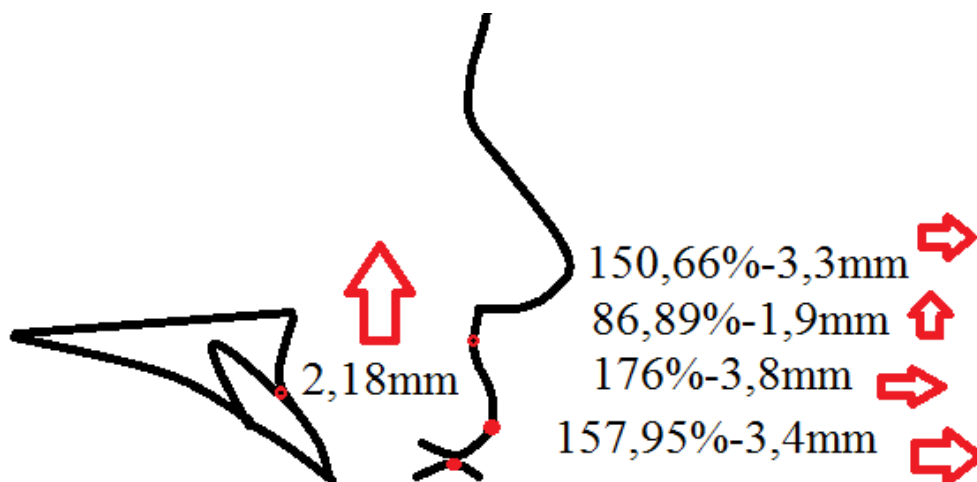


Fig. 78. Movimiento Ascenso Lac Sup.

	MEDIA					
LAC SUP abajo	2,506					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
A' DCHA	3,289	9	-0,152			
A' IZDA	0,877	2	1,000			
A' ABAJ	1,011	10	0,168			
A' ARR	2,162	1				
LS DCHA	3,842	9	-0,111			
LS IZDA	1,600	2	1,000			
LS ABAJO	1,118	9	0,346			
LS ARRIBA	1,897	2	-1,000			
STM SUP DCHA	4,001	9	-0,202			
STM SUP IZDA	2,255	2	1,000			
STM SUP ABAJO	1,243	11	0,321			
STM SUP ARRIBA	1,827	0				
STM INF DCHA	3,612	9	0,360			
STM INF IZDA	1,963	2	-1,000			
STM INF ABAJO	0,982	5	0,310			
STM INF ARRIBA	2,132	6	-0,509			
LI DCHA	3,284	8	0,356			
LI IZDA	1,919	3	-0,998	0,044	1,000	76,58%
LI ABAJO	0,454	5	0,331			
LI ARRIBA	4,176	6	-0,103			

Tabla 29. Correlación Lac abajo.

El movimiento del Punto Lac Sup hacia abajo en el eje vertical se produce en 11 pacientes con un movimiento medio de  $2,5 \pm 1,9$ mm, provocando un movimiento hacia la izquierda en el eje Horizontal del Punto Li. El punto Li se mueve hacia la izquierda un 76%, Ratio 0,8:1 en el eje horizontal del movimiento vertical hacia abajo del Punto Lac Sup, pero con una correlación negativa o indirecta: cuanto mayor es el descenso de Lac Sup, menor es el movimiento hacia la izquierda de Li en el eje horizontal.

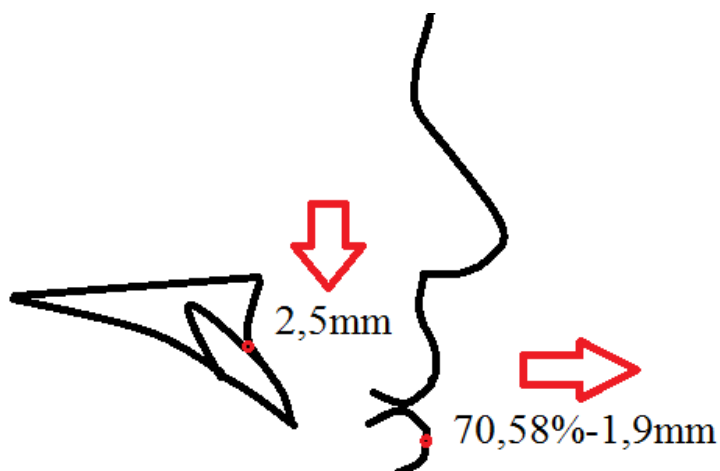


Fig. 80. Descenso de Lac Sup.

	MEDIA					
<b>BORDE IS DCHA</b>	<b>4,559</b>					
		Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
COMPARADO:	Valor medio					
A' DCHA	3,289	25	0,792	0,000	0,003	72,14%
A' IZDA	0,877	0				
A' ABAJO	1,011	10	-0,477			
A' ARRIBA	2,162	15	0,386			
LS DCHA	3,842	25	0,761	0,000	0,247	84,27%
LS IZDA	1,600	0				
LS ABAJO	1,118	12	-0,522			
LS ARRIBA	1,897	13	0,580	0,030	0,001	41,61%
STM SUP DCHA	4,001	23	0,822	0,000	0,456	87,76%
STM SUP IZDA	2,255	2	1,000			
STM SUP ABAJO	1,243	15	-0,427			
STM SUP ARRIBA	1,827	10	0,495			
STM INF DCHA	3,612	17	0,054			
STM INF IZDA	1,963	8	-0,338			
STM INF ABAJO	0,982	9	0,037			
STM INF ARRIBA	2,132	16	0,151			
LI DCHA	3,284	17	-0,176			
LI IZDA	1,919	8	0,086			
LI ABAJO	0,454	7	0,391			
LI ARRIBA	4,176	18	-0,133			

Tabla 30. Correlación Borde IS Dcha.

El movimiento de avance en el eje horizontal del Borde IS provoca también un avance en el eje horizontal de los puntos Stm inferior y Ls. El Ls a su vez también se desplaza hacia arriba en el eje Vertical cuando el Borde IS avanza. Se produce en 26 pacientes con un movimiento medio de  $4,56 \pm 2,7$ mm.

- A´ avanza en el eje horizontal, en 25 de los 26 pacientes, un 72,14 %, ratio 0,7:1 de lo que lo hace Borde IS
- Ls avanza en el eje horizontal, en 25 de los 26 pacientes, un 84,27 %, ratio 0,8:1 de lo que lo hace Borde IS y asciende en el eje vertical, en 25 de los 26 pacientes, un 41,61%, ratio 0,4:1 de este avance en el eje vertical.
- El punto Stm sup avanza en el eje horizontal, en 13 de los 26 pacientes un 87,76%, ratio 0,9:1 del avance en el eje horizontal de Borde IS.

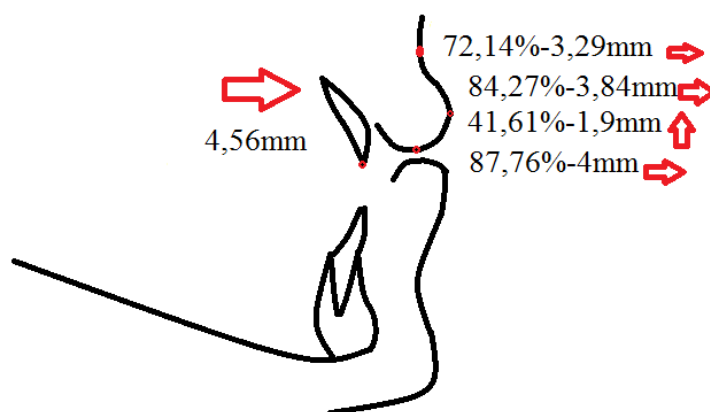


Fig. 81. Avance Borde IS.

	MEDIA					
<b>BORDE IS IZDA.</b>	<b>1,012</b>					
<b>COMPARADO:</b>	<b>Valor medio</b>	<b>Parejas</b>	<b>Correlación Pearson</b>	<b>Pearson Valor-p</b>	<b>Wilcoxon Valor-p</b>	<b>VARIACIÓN RESPECTO REF</b>
A´ DCHA	3,289	2	1,000			
A´ IZDA	0,877	3	-0,999	0,035	0,593	86,63%
A´ ABAJO	1,011	3	-0,992			
A´ ARRIBA	2,162	2	-1,000			
LS DCHA	3,842	2	1,000			
LS IZDA	1,600	3	-0,869			
LS ABAJO	1,118	3	-0,868			
LS ARRIBA	1,897	2	-1,000			
STM SUP DCHA	4,001	3	0,999	0,026	0,109	395,36%
STM SUP IZDA	2,255	2	1,000			
STM SUP ABAJO	1,243	4	-0,087			
STM SUP ARRIBA	1,827	1				
STM INF DCHA	3,612	4	0,789			
STM INF IZDA	1,963	1				
STM INF ABAJO	0,982	1				
STM INF ARRIBA	2,132	4	0,872			
LI DCHA	3,284	3	0,807			
LI IZDA	1,919	2	-1,000			
LI ABAJO	0,454	0				
LI ARRIBA	4,176	5	0,901	0,037	0,043	412,65%

Tabla 31. Correlación Borde IS izda.

El movimiento del Borde IS en el eje horizontal hacia la izquierda produce un movimiento también hacia la izquierda de punto A', hacia la derecha de Stm Sup y hacia arriba del Li. Se produce en 5 pacientes con un movimiento medio de  $1,01 \pm 1,1$ mm.

- A' retrocede, en 3 de los 5 pacientes, un 86,63, ratio 0,9:1 de lo que retrocede el Borde IS, pero con una correlación negativa o indirecta: cuanto mayor es el avance de Borde OS, menor es el movimiento hacia la izquierda de A' en el eje horizontal.

- Stm avanza un 395%, en 3 de los 5 pacientes, de los que retrocede el Borde Is en el eje horizontal.

- Li asciende en el eje vertical, en un 100% de los casos que asciende borde incisal, un 412, 65 %, ratio 41:1 de lo que retrocede el Borde Is.

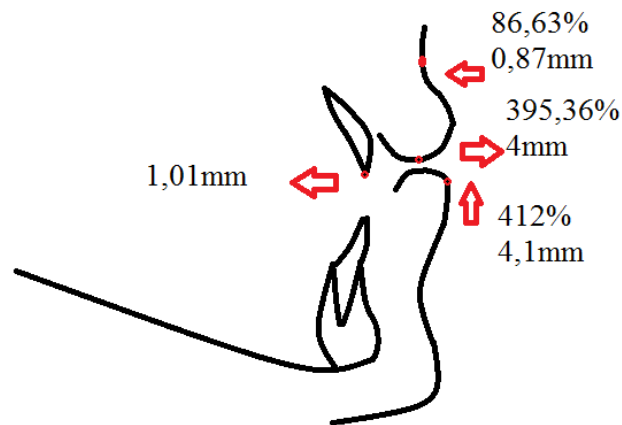


Fig. 82. Movimiento Retrusión Borde IS.

## RESULTADOS

	MEDIA					
<b>BORDE IS ABAJO</b>	<b>2,476</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
A´ DCHA	3,289	9	-0,013			
A´ IZDA	0,877	2	1,000			
A´ ABAJO	1,011	9	0,279			
A´ ARRIBA	2,162	2	1,000			
LS DCHA	3,842	9	0,012			
LS IZDA	1,600	2	1,000			
LS ABAJO	1,118	8	0,437			
LS ARRIBA	1,897	3	-0,975			
STM SUP DCHA	4,001	9	-0,222			
STM SUP IZDA	2,255	2	1,000			
STM SUP ABAJO	1,243	10	0,318			
STM SUP ARRIBA	1,827	1				
STM INF DCHA	3,612	9	0,427			
STM INF IZDA	1,963	2	-1,000			
STM INF ABAJO	0,982	5	0,249			
STM INF ARRIBA	2,132	6	-0,335			
LI DCHA	3,284	8	0,440			
LI IZDA	1,919	3	-0,844			
LI ABAJO	0,454	4	0,249			
LI ARRIBA	4,176	7	0,144			

Tabla 32. Correlación Borde IS abajo.

El movimiento hacia abajo del Borde del IS no produce cambios significativos.

Se produce en 11 pacientes con un movimiento medio de  $2,47 \pm 1,9$ mm.

	MEDIA					
<b>BORDE IS ARRIBA</b>	<b>2,604</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
A´ DCHA	3,289	18	0,434			
A´ IZDA	0,877	1	*			
A´ ABAJO	1,011	4	0,183			
A´ ARRIBA	2,162	15	0,640	0,008	0,349	83,04%
LS DCHA	3,842	18	0,458	0,049	0,007	147,57%
LS IZDA	1,600	1	*			
LS ABAJO	1,118	7	-0,188			
LS ARRIBA	1,897	12	0,659	0,014	0,034	72,86%
STM SUP DCHA	4,001	17	0,461			
STM SUP IZDA	2,255	2	1,000			
STM SUP ABAJO	1,243	9	-0,313			
STM SUP ARRIBA	1,827	10	0,807	0,003	0,009	70,17%
STM INF DCHA	3,612	12	0,141			
STM INF IZDA	1,963	7	-0,633			
STM INF ABAJO	0,982	5	0,542			
STM INF ARRIBA	2,132	14	0,430			
LI DCHA	3,284	12	-0,196			
LI IZDA	1,919	7	-0,290			
LI ABAJO	0,454	3	0,953			
LI ARRIBA	4,176	16	0,178			

Tabla 33. Correlación Borde IS arriba.

El ascenso de Borde IS en el eje vertical, produce un ascenso también del punto A', de Stm Sup y del Ls, este último también se desplaza en el eje horizontal cuando el Borde IS asciende en el eje vertical. Se produce en 20 pacientes con un movimiento medio de  $2,6 \pm 2,1$  mm.

- El punto A' asciende, en 15 de los 20 pacientes, un 83,04 %, ratio 0,8:1, de lo que asciende Borde Is.

- Ls asciende en 18 de los 20 pacientes, un 72, 86%, ratio 0,7:2, de lo que asciende Borde IS en el eje vertical, y avanza en 12 de los 20 pacientes, un 147.57%, ratio 14,7:1, de lo que asciende Borde Is en el eje vertical.

- El punto Stm Sup asciende, en 15 de los 20 pacientes, un 83,04 %, ratio 0,8:1, de lo que asciende Borde Is.

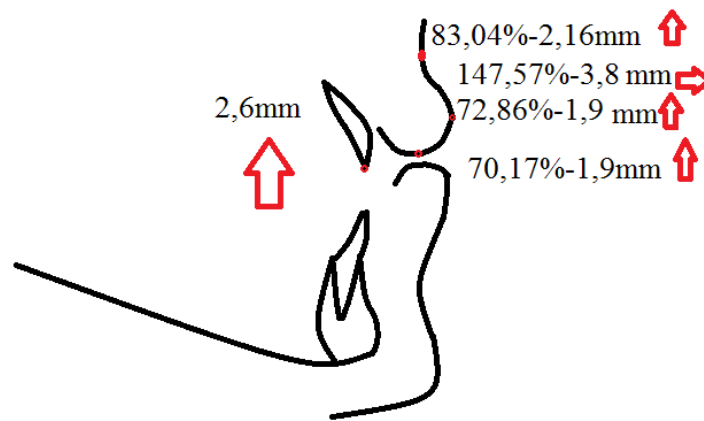


Fig. 83. Ascenso del Borde IS.



	MEDIA					
<b>BORDE II derecha</b>	<b>3,676</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
<b>B´ DCHA</b>	3,961	20	<b>0,882</b>	<b>0,000</b>	0,086	<b>107,77%</b>
<b>B´ IZDA</b>	1,640	3	<b>1,000</b>	<b>0,006</b>	0,109	<b>44,62%</b>
<b>B´ ABAJO</b>	1,130	6	<b>0,822</b>	<b>0,045</b>	0,028	<b>30,74%</b>
<b>B´ ARRIBA</b>	4,596	17	<b>0,561</b>	<b>0,019</b>	0,010	<b>125,04%</b>
<b>LS DCHA</b>	3,842	20				
<b>LS IZDA</b>	1,600	3				
<b>LS ABAJO</b>	1,118	10				
<b>LS ARRIBA</b>	1,897	13				
<b>STM SUP DCHA</b>	4,001	19				
<b>STM SUP IZDA</b>	2,255	4				
<b>STM SUP ABAJO</b>	1,243	13				
<b>STM SUP ARRIBA</b>	1,827	10				
<b>STM INF DCHA</b>	3,612	19	<b>0,776</b>	<b>0,000</b>	0,305	<b>98,28%</b>
<b>STM INF IZDA</b>	1,963	4				
<b>STM INF ABAJO</b>	0,982	7				
<b>STM INF ARRIBA</b>	2,132	16				
<b>LI DCHA</b>	3,284	18	<b>0,866</b>	<b>0,000</b>	0,064	<b>89,34%</b>
<b>LI IZDA</b>	1,919	5				
<b>LI ABAJO</b>	0,454	5				
<b>LI ARRIBA</b>	4,176	18	<b>0,552</b>	<b>0,017</b>	0,085	<b>113,61%</b>

Tabla 34. Correlación Borde II dcha.

El movimiento de avance de Borde II se produce en 23 pacientes con un movimiento medio de  $3,67 \pm 3\text{mm}$ .

- En 20 de ellos provoca también un avance del punto B´ del 107,7 % de lo que avanza Borde II. Ratio 1:1
- En 3 de ellos produce un movimiento hacia atrás del punto B´ del 44,62% de lo que avanza Borde II. Ratio 0,5:1
- En 6 pacientes el avance de Borde incisal provoca un ascenso del Punto B´ del 30,74% del avance del Borde II. Ratio 0,3:1.
- En 17 paciente se produce un descenso del Punto B´ en un 125,04 % de lo que avanza Borde II. Ratio 1,25:1.
- Stm inf avanza 19 de los 23 pacientes un 93,81 % de lo que avanza Borde II. Ratio 0,9:1.
- Li avanza, en 18 e un 89,34 %, ratio 0,9:2 de lo que avanza Borde II en el eje horizontal y asciende en el eje vertical en 18 de los 23 pacientes un 113,61%, 1,1:1 de lo que avanza Borde II en el eje vertical.

	MEDIA					
<b>BORDE II izquierda</b>	<b>1,685</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
B' DCHA	3,961	5	-0,281			
B' IZDA	1,640	3	0,993			
B' ABAJO	1,130	0	*			
B' ARRIBA	4,596	8	0,095			
LS DCHA	3,842	8	-0,125			
LS IZDA	1,600	0	*			
LS ABAJO	1,118	5	0,321			
LS ARRIBA	1,897	3	-0,734			
STM SUP DCHA	4,001	8	-0,297			
STM SUP IZDA	2,255	0	*			
STM SUP ABAJO	1,243	6	0,297			
STM SUP ARRIBA	1,827	2	1,000			
STM INF DCHA	3,612	2	-1,000			
STM INF IZDA	1,963	6	-0,212			
STM INF ABAJO	0,982	3	0,750			
STM INF ARRIBA	2,132	5	-0,873			
LI DCHA	3,284	2	1,000			
LI IZDA	1,919	6	0,497			
LI ABAJO	0,454	2	-1,000			
LI ARRIBA	4,176	6	-0,375			

Tabla 35. Correlación Borde II Izda.

No hay correlaciones significativas

El movimiento de retroceso de Borde II se produce en 8 pacientes con un movimiento medio de  $1,68 \pm 1,3\text{mm}$ . Pero no existe correlación significativa con los movimientos de los tejidos próximos.

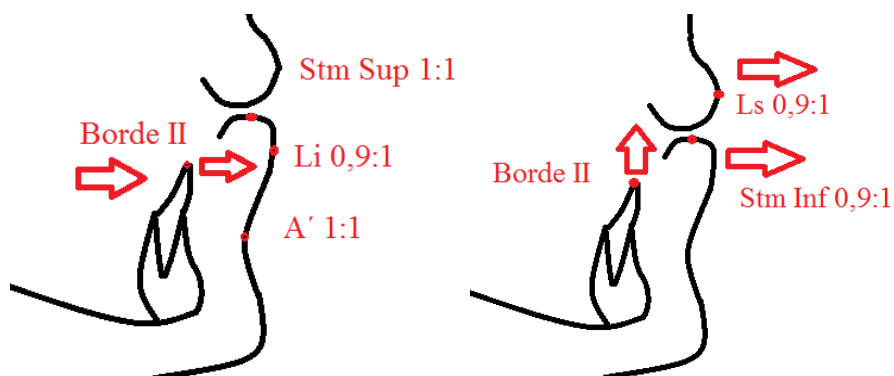


Fig. 84. Avance Borde II. Ascenso II.

	MEDIA					
<b>BORDE II ABAJO</b>	<b>5,485</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
B´ DCHA	3,961	2	<b>1,000</b>			
B´ IZDA	1,640	0				
B´ ABAJO	1,130	1				
B´ ARRIBA	4,596	1				
LS DCHA	3,842	2	<b>1,000</b>			
LS IZDA	1,600	0				
LS ABAJO	1,118	1				
LS ARRIBA	1,897	1				
STM SUP DCHA	4,001	1				
STM SUP IZDA	2,255	1				
STM SUP ABAJO	1,243	1				
STM SUP ARRIBA	1,827	1				
STM INF DCHA	3,612	1				
STM INF IZDA	1,963	1				
STM INF ABAJO	0,982	1				
STM INF ARRIBA	2,132	1				
LI DCHA	3,284	1				
LI IZDA	1,919	1				
LI ABAJO	0,454	1				
LI ARRIBA	4,176	1				

Tabla 36. Correlación Borde II abajo.

No hay correlaciones significativas

El movimiento de descenso de Borde II se produce en 2 pacientes con un movimiento medio de  $5,48 \pm 0,5$ mm. Pero no existe correlación significativa con los movimientos de los tejidos próximos.

	MEDIA					
<b>BORDE II ARRIBA</b>	<b>4,285</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
B´ DCHA	3,961	24	0,393			
B´ IZDA	1,640	6	-0,076			
B´ ABAJO	1,130	5	0,655			
B´ ARRIBA	4,596	25	0,813	0,000	0,979	107,26%
LS DCHA	3,842	27	0,430	0,025	0,428	89,66%
LS IZDA	1,600	3	0,798			
LS ABAJO	1,118	14	-0,248			
LS ARRIBA	1,897	16	0,438			
STM SUP DCHA	4,001	26	0,542	0,004	0,657	93,37%
STM SUP IZDA	2,255	4	0,298			
STM SUP ABAJO	1,243	18	-0,460			
STM SUP ARRIBA	1,827	12	0,171			
STM INF DCHA	3,612	20	0,294			
STM INF IZDA	1,963	10	-0,507			
STM INF ABAJO	0,982	9	0,475			
STM INF ARRIBA	2,132	21	0,202			
LI DCHA	3,284	19	0,272			
LI IZDA	1,919	11	-0,129			
LI ABAJO	0,454	6	0,039			
LI ARRIBA	4,176	24	0,440	0,031	0,797	97,45%

Tabla 37. Correlación Borde II arriba.

Sin embargo, el momento vertical hacia arriba de Borde II si produce cambios significativos en 30 pacientes con una media de ascenso de  $4,19 \pm 3,1$  mm.

- B´ asciende, en 25 de ellos, un 107,26%, ratio 1,1:1, del acenso de Borde II en el eje vertical.
- Ls avanza, en 27 de ellos, en el eje horizontal un 89,66%, ratio 0,9:1, del ascenso de Borde II en el eje Vertical.
- Stm Sup avanza, en 26 de ellos, en el eje horizontal un 93,37%, ratio 0,9:1, del ascenso de Borde II en el eje Vertical.
- Li asciende, en 24 de ellos, en un 97,45%, ratio 1:1, del acenso de Borde II en el eje vertical.

	MEDIA					
LAC INF. Derecha	3,895					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
B´ DCHA	3,961	21	0,927	0,000	0,099	101,69%
B´ IZDA	1,640	2	1,000			
B´ ABAJO	1,130	6	0,849	0,032	0,034	29,01%
B´ ARRIBA	4,596	17	0,670	0,003	0,028	117,99%
LS DCHA	3,842	20	-0,019			
LS IZDA	1,600	3	-0,863			
LS ABAJO	1,118	12	-0,146			
LS ARRIBA	1,897	11	-0,117			
STM SUP DCHA	4,001	21	-0,090			
STM SUP IZDA	2,255	2	1,000			
STM SUP ABAJO	1,243	15	-0,179			
STM SUP ARRIBA	1,827	8	0,512			
STM INF DCHA	3,612	20	0,753	0,000	0,263	92,74%
STM INF IZDA	1,963	3	-0,645			
STM INF ABAJO	0,982	8	0,515			
STM INF ARRIBA	2,132	15	0,210			
LI DCHA	3,284	19	0,827	0,000	0,040	84,31%
LI IZDA	1,919	4	-0,778			
LI ABAJO	0,454	6	0,646			
LI ARRIBA	4,176	17	0,625	0,007	0,124	107,20%

Tabla 38. Correlación Lac Inf. dcha.

El Lac Inf avanza en el eje horizontal en 23 pacientes con un movimiento medio de  $3,89 \pm 3,1$ .

- Provoca también un avance significativo del punto B´ del 101,69 %, ratio 1:1 de lo que avanza Lac Inf en el eje horizontal en 21 de los 23 pacientes.
- En 6 de ellos provoca un descenso en el eje vertical del punto B´ de 29,01%, ratio 0,3:1 de lo que avanza Lac Inf en el eje horizontal en 6 de los 23 pacientes.
- En 17 pacientes produce un ascenso en el eje vertical del punto B´ de 117,99%, ratio 1,2:1, de lo que avanza Lac Inf en el eje horizontal en 17 de los 23 pacientes.
- Stm Inferior avanza un 88,52%, ratio 0,9:1 de lo que avanza Lac Inf en el eje horizontal en 20 de los 23 pacientes.
- Li avanza un 84,31%, 0,8:1 de lo que avanza Lac Inf en el eje horizontal en 19 de los 23 pacientes. y asciende un 107,20 %, ratio 1:1, en el eje vertical de lo que avanza Lac Inf en el eje horizontal en 17 de los 23 pacientes.

	MEDIA					
LAC INF. Izquierda	2,141					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
B' DCHA	3,961	3	-0,981			
B' IZDA	1,640	4	0,961	0,039	0,144	76,60%
B' ABAJO	1,130	0				
B' ARRIBA	4,596	7	-0,334			
LS DCHA	3,842	7	-0,163			
LS IZDA	1,600	0				
LS ABAJO	1,118	3	-0,793			
LS ARRIBA	1,897	4	-0,681			
STM SUP DCHA	4,001	6	-0,439			
STM SUP IZDA	2,255	1				
STM SUP ABAJO	1,243	4	0,933			
STM SUP ARRIBA	1,827	3	-0,254			
STM INF DCHA	3,612	1				
STM INF IZDA	1,963	6	-0,247			
STM INF ABAJO	0,982	2	1,000			
STM INF ARRIBA	2,132	5	-0,760			
LI DCHA	3,284	1				
LI IZDA	1,919	6	0,365			
LI ABAJO	0,454	1				
LI ARRIBA	4,176	6	-0,870	0,024	0,917	195,04%

Tabla 39. Correlación Lac Inf izda.

El Lac Inf retrocede en el eje horizontal en 7 pacientes con un movimiento medio de  $2,14 \pm 1,1$ .

- B' retrocede un 76,6%, ratio 0,8:1, de retroceso del Lac Inf en el eje horizontal en 4 de los 7 pacientes.
- Li asciende en el eje vertical un 195,04 %, ratio 1,9:1 de lo que retrocede Lac Inf en el eje horizontal en 6 de los 7 pacientes, pero con una correlación negativa o indirecta: cuanto mayor es el retroceso de Lac Inf, menor es el ascenso de Li.

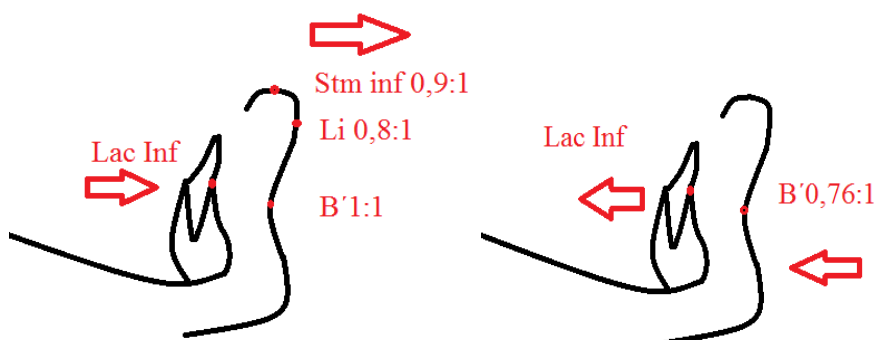


Fig 85. Avance Lac Inf. Retroceso Lac Inf.

	MEDIA					
LAC INF. ABAJO	5,430					
COMPARADO:	Valor medio	N Total parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
B´ DCHA	3,961	1				
B´ IZDA	1,640	0				
B´ ABAJO	1,130	1				
B´ ARRIBA	4,596	0				
LS DCHA	3,842	1				
LS IZDA	1,600	0				
LS ABAJO	1,118	1				
LS ARRIBA	1,897	0				
STM SUP DCHA	4,001	1				
STM SUP IZDA	2,255	0				
STM SUP ABAJO	1,243	1				
STM SUP ARRIBA	1,827	0				
STM INF DCHA	3,612	1				
STM INF IZDA	1,963	0				
STM INF ABAJO	0,982	1				
STM INF ARRIBA	2,132	0				
LI DCHA	3,284	1				
LI IZDA	1,919	0				
LI ABAJO	0,454	1				
LI ARRIBA	4,176	0				

Tabla 40. Correlación Lac Inf abajo.

No hay correlaciones significativas

El movimiento de descenso de Lac Inf se produce en 1 solo paciente con un movimiento de 5,43 mm. Por tanto, no existe correlación significativa con los movimientos de los tejidos próximos.

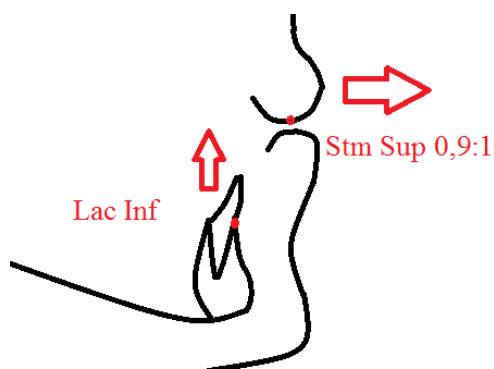


Fig. 86. Lac Inf. Ascenso Lac Inf.

## RESULTADOS

	MEDIA					
LAC INF. ARRIBA	4,382					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
B´ DCHA	3,961	24	0,310			
B´ IZDA	1,640	6	-0,079			
B´ ABAJO	1,130	5	0,045			
B´ ARRIBA	4,596	25	0,816	0,000	0,788	104,88%
LS DCHA	3,842	27	0,291			
LS IZDA	1,600	3	0,782			
LS ABAJO	1,118	14	0,286			
LS ARRIBA	1,897	16	0,431			
STM SUP DCHA	4,001	26	0,470	0,015	0,585	91,29%
STM SUP IZDA	2,255	4	-0,361			
STM SUP ABAJO	1,243	18	-0,139			
STM SUP ARRIBA	1,827	12	0,200			
STM INF DCHA	3,612	20	0,223			
STM INF IZDA	1,963	10	-0,516			
STM INF ABAJO	0,982	9	0,451			
STM INF ARRIBA	2,132	21	0,204			
LI DCHA	3,284	19	0,215			
LI IZDA	1,919	11	-0,185			
LI ABAJO	0,454	6	-0,566			
LI ARRIBA	4,176	24	0,425	0,038	0,909	95,29%

Tabla 41. Correlación Lac Inf arriba.

El movimiento hacia arriba en el eje vertical de Lac Inf se produce en 30 pacientes con un movimiento medio de  $4,38 \pm 2,9$  mm.

- B´ asciende un 104,88, ratio 1:1 del avance de Lac Inf en el eje vertical en 25 de los 30 pacientes.
- Stm Sup avanza en el eje horizontal un 91,29%, ratio 0,9:1 del avance de Lac Inf en el eje vertical en 26 de los 30 pacientes.
- Li asciende un 95,29 %, ratio 0,9:1, del avance de Lac Inf en el eje vertical en 24 de los 30 pacientes.

	MEDIA					
B derecha	4,135					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
B´ DCHA	3,961	24	0,929	0,000	0,648	95,81%
B´ IZDA	1,640	2	1,000			
B´ ABAJO	1,130	6	0,678			
B´ ARRIBA	4,596	20	0,692	0,001	0,079	111,16%

Tabla 42. Correlación B dcha.



B avanza en el eje horizontal en 26 pacientes con un movimiento medio de  $4,13 \pm 3,4$  produciendo un avance del punto B' del 95,81%, ratio 0,9:1 en el eje horizontal en 24 de ellos y un descenso en el eje vertical del 111,16%, ratio 1,1:1 del avance en el eje horizontal de B en 20.

	MEDIA					
<b>B izquierda</b>	<b>1,685</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
B' DCHA	3,961	1				
<b>B' IZDA</b>	<b>1,640</b>	<b>4</b>	<b>0,993</b>	<b>0,007</b>	<b>0,068</b>	<b>97,33%</b>
B' ABAJO	1,130	0				
B' ARRIBA	4,596	5	<b>0,438</b>			

Tabla 43. Correlación B izda.

B retrocede en el eje horizontal en 5 pacientes con un movimiento medio de  $1,55 \pm 1$  produciendo un retroceso del punto B' del 97,33%, ratio 1:1 del avance de B en el eje horizontal.

	MEDIA					
<b>B ABAJO</b>	<b>1,718</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
B' DCHA	3,961	4	<b>0,682</b>			
B' IZDA	1,640	0				
B' ABAJO	1,130	3	<b>0,941</b>			
B' ARRIBA	4,596	1				

Tabla 44. Correlación B abajo.

No hay correlaciones significativas

El movimiento de descenso de B se produce en 4 pacientes con un movimiento medio de  $1,71 \pm 2,7$ mm. Pero no existe correlación significativa con los movimientos de los tejidos próximos.

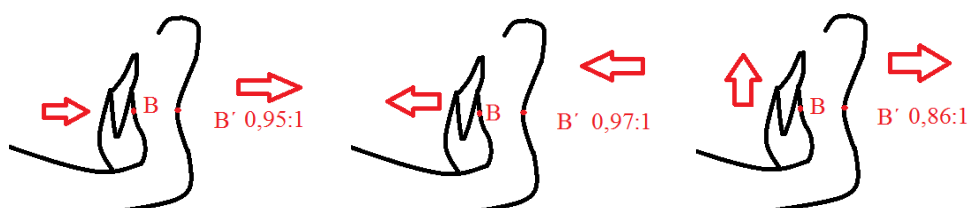


Fig. 87. Avance B. Retrusión B. Ascenso B.

## RESULTADOS

	MEDIA					
<b>B ARRIBA</b>	<b>4,598</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
<b>B´ DCHA</b>	3,961	21	0,514	0,017	0,259	86,15%
<b>B´ IZDA</b>	1,640	6	-0,323			
<b>B´ ABAJO</b>	1,130	3	0,559			
<b>B´ ARRIBA</b>	4,596	24	0,662	0,000	0,668	99,95%

Tabla 45. Correlación B arriba.

B asciende en el eje vertical en 27 pacientes con un movimiento medio de  $4,59 \pm 2,8$  produciendo un avance del punto B´ del 86,15%, ratio 0,9:1, en el eje horizontal en 21 de ellos y un ascenso en el eje vertical del 99,95%, ratio 1:1, del avance en el eje horizontal de B en 24.

	MEDIA					
<b>PG DERECHA</b>	<b>5,840</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
<b>PG´ DCHA</b>	5,329	27	0,963	0,000	0,006	91,25%
<b>PG´ IZDA</b>	1,308	1				
<b>PG´ ABAJO</b>	1,653	7	0,086			
<b>PG´ ARRIBA</b>	4,051	21	0,558	0,009	0,082	69,37%

Tabla 46. Correlación Pg dcha.

Pg avanza en el eje horizontal en 28 pacientes con un movimiento medio de  $5,84 \pm 45$  mm produciendo un avance del punto B´ del 91,25%, 0,9:1 en el eje horizontal en 27 de ellos y un ascenso en el eje vertical del 69,37%, ratio 0,7:1, del avance en el eje horizontal de Pg en 21.

	MEDIA					
<b>PG IZQUIERDA</b>	<b>1,960</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
<b>PG´ DCHA</b>	5,329	0				
<b>PG´ IZDA</b>	1,308	3	0,985			
<b>PG´ ABAJOjo</b>	1,653	1				
<b>PG´ ARRIBA</b>	4,051	2	1,000			

Tabla 47. Correlación Pg izda.

No hay correlaciones significativas

El movimiento hacia la izquierda de Pg se produce en 3 pacientes con un movimiento medio de  $1,96 \pm 0,5$  mm. Pero no existe correlación significativa con los movimientos de los tejidos próximos.

	MEDIA					
PG ABAJO	1,335					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
PG´ DCHA	5,329	6	0,667			
PG´ IZDA	1,308	0				
PG´ ABAJO	1,653	3	0,592			
PG´ ARRIBA	4,051	3	-0,948			

Tabla 48. Correlación Pg abajo.

No hay correlaciones significativas

El movimiento de descenso en el eje vertical de Pg se produce en 6 pacientes con un movimiento medio de  $1,33 \pm 1,7$  mm. Pero no existe correlación significativa con los movimientos de los tejidos próximos.

	MEDIA					
PG ARRIBA	4,299					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
PG´ DCHA	5,329	21	0,439	0,046	0,192	123,96%
PG´ IZDA	1,308	4	0,763			
PG´ ABAJO	1,653	5	-0,216			
PG´ ARRIBA	4,051	20	0,718	0,000	0,411	94,24%

Tabla 49. Correlación Pg arriba.

Pg asciende en el eje vertical en 25 pacientes con un movimiento medio de  $4,29 \pm 2,9$  mm produciendo un avance del punto Pg´ del 123,96%, 1,2:1, en el eje horizontal en 21 de ellos y un ascenso en el eje vertical del 94,24%, 0,9:1 del avance en el eje horizontal de Pg en 20 de ellos.

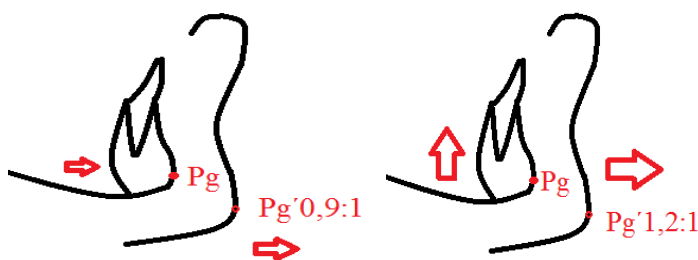


Fig. 88. Avance Pg. Ascenso Pg.

## RESULTADOS

	MEDIA					
<b>GN DERECHA</b>	<b>6,188</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
GN´ DCHA	6,170	27	0,958	0,000	0,801	99,72%
GN´ IZDA	3,330	1				
GN´ ABAJO	1,364	6	0,242			
GN´ ARRIBA	4,467	22	0,561	0,007	0,094	72,20%

Tabla 50. Correlación Gn dcha.

Gn avanza en el eje horizontal en 28 pacientes con un movimiento medio de  $6,18 \pm 4,7$  produciendo un avance del punto Gn´ del 99,72%, ratio 1:1, en el eje horizontal en 27 de ellos y un ascenso en el eje vertical del 72,20%, ratio 0,7:1 del avance en el eje vertical de Gn en 22.

	MEDIA					
<b>GN IZQUIERDA</b>	<b>1,420</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
GN´ DCHA	6,170	1				
GN´ IZDA	3,330	2	1,000			
GN´ ABAJO	1,364	2	1,000			
GN´ ARRIBA	4,467	1				

Tabla 51. Correlación Gn izda.

No hay correlaciones significativas

El movimiento hacia la izquierda en el eje horizontal de Gn se produce en 3 pacientes con un movimiento medio de  $1,42 \pm 0,6$ mm. Pero no existe correlación significativa con los movimientos de los tejidos próximos.

	MEDIA					
<b>GN ABAJO</b>	<b>1,152</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
GN´ DCHA	6,170	5	0,723			
GN´ IZDA	3,330	0				
GN´ ABAJO	1,364	4	0,696			
GN´ ARRIBA	4,467	1				

Tabla 52. Correlación Gn abajo.

No hay correlaciones significativas

El movimiento de descenso en el eje vertical de Gn se produce en 22 pacientes con un movimiento medio de  $1,15 \pm 1,2$ mm. Pero no existe correlación significativa con los movimientos de los tejidos próximos.

	MEDIA					
<b>GN ARRIBA</b>	<b>4,152</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
<b>GN' DCHA</b>	6,170	23	<b>0,611</b>	<b>0,002</b>	<b>0,042</b>	<b>148,62%</b>
<b>GN' IZDA</b>	3,330	3	<b>0,300</b>			
<b>GN' ABAJO</b>	1,364	4	<b>0,961</b>	<b>0,039</b>	<b>0,465</b>	<b>32,85%</b>
<b>GN' ARRIBA</b>	4,467	22	<b>0,893</b>	<b>0,000</b>	<b>0,961</b>	<b>107,60%</b>

Tabla 53. Correlación Gn arriba

- Gn asciende en 26 pacientes con un movimiento medio de  $4,15 \pm 3,1$ .
- Se produce un avance del punto Gn' del 148,62%, ratio 1,5:1, del avance de Gn en el eje horizontal en 23 pacientes.
- En el eje vertical se produce un descenso de Gn' del 32,85 %, ratio 0,3:1 del ascenso de Gn en 4 pacientes y un ascenso del Gn' del 107,6 %, ratio 1,1:1, del ascenso de Gn en 22 pacientes.

	MEDIA					
<b>ME DERECHA</b>	<b>6,396</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
<b>ME' DCHA</b>	7,241	27	<b>0,889</b>	<b>0,000</b>	<b>0,216</b>	<b>113,21%</b>
<b>ME' IZDA</b>	1,333	1				
<b>ME' ABAJO</b>	3,380	3	<b>0,005</b>			
<b>ME' ARRIBA</b>	3,922	25	<b>0,513</b>	<b>0,009</b>	<b>0,023</b>	<b>61,32%</b>

Tabla 55. Correlación Me dcha.

Me avanza en el eje horizontal en 28 pacientes con un movimiento medio de  $6,39 \pm 4,9$  produciendo un avance del punto Me' del 113,21%, ratio 1,1:1, en el eje horizontal en 27 de ellos y un ascenso en el eje vertical del 61,32%, ratio 0,6:1 del avance en el eje vertical de Me en 25.

	MEDIA					
<b>ME IZDA</b>	<b>1,253</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
<b>ME' DCHA</b>	7,241	0				
<b>ME' IZDA</b>	1,333	3	<b>0,925</b>			
<b>ME' ABAJO</b>	3,380	0				
<b>ME' ARRIBA</b>	3,922	3	<b>-0,978</b>			

Tabla 55. Correlación Me izda.

No hay correlaciones significativas

## RESULTADOS

El movimiento hacia la izquierda de me se produce en 3 pacientes con un movimiento medio de  $1,25 \pm 2,3$  mm. Pero no existe correlación significativa con los movimientos de los tejidos próximos.

	MEDIA					
ME ABAJO	1,318					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
ME' DCHA	7,241	6	0,506			
ME' IZDA	1,333	0				
ME' ABAJO	3,380	3	0,846			
ME' ARRIBA	3,922	3	0,995			

Tabla 56. Correlación Me abajo.

No hay correlaciones significativas

El movimiento de descenso en el eje vertical de Me se produce en 6 pacientes con un movimiento medio de  $1,32 \pm 1,4$  mm. Pero no existe correlación significativa con los movimientos de los tejidos próximos.

	MEDIA					
ME ARRIBA	4,046					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
ME' DCHA	7,241	21	0,364			
ME' IZDA	1,333	4	-0,553			
ME' ABAJO	3,380	0				
ME' ARRIBA	3,922	25	0,943	0,000	0,726	96,93%

Tabla 57. Correlación Me arriba.

Me asciende en el eje vertical en 25 pacientes con un movimiento medio de  $4,05 \pm 2,8$  produciendo un ascenso de Me' en el eje vertical en los 25 del 96,93%, rango 1:1 del ascenso de Me.

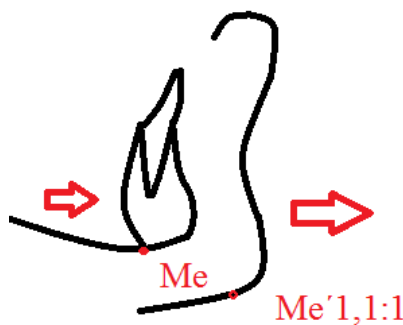


Fig. 89. Avance Me.

5.3.2. CORRELACIÓN INDIVIDUAL DEL MOVIMIENTO DE LOS PUNTOS DEL TEJIDO DURO Y LAS DIFERENCIA DE LOS CAMBIOS EN LOS GROSORES DEL TEJIDO BLANDO Y DE LA DISTANCIA A LA VERTICAL VERDADERA.

	MEDIA					
ENA derecha	4,364					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
ENA-SN aumenta	1,419	5	0,642			
ENA-SN disminuye	2,636	22	0,454	0,034	0,000	60,39%
A-A' aumenta	2,053	13	-0,370			
A-A' disminuye	1,856	14	0,377			
A'-P'A' aumenta	1,357	12	0,242			
A'-P'A' disminuye	1,412	15	0,139			
LIP TAPER SUP aumenta	1,232	12	-0,064			
LIP TAPER SUP disminuye	1,102	15	0,483			
A' a VV en SN aumenta	1,863	23	-0,304			
A' a VV en SN disminuye	0,671	4	0,160			
UL a VV en SN aumenta	2,629	23	-0,479	0,021	0,078	60,25%
UL a VV en SN disminuye	1,486	4	-0,929			

Tabla 58. Correlación Ena dcha-grosos.

En el movimiento de avance de Ena encontramos:

- Una disminución de Ena-Sn del 60,39%.
- Un aumento de 0,6:1 de la distancia de Ls (UL) a la VV, pero con una correlación negativa o indirecta: cuanto mayor es el avance de Ena, menor es el aumento de la distancia de Ls (UL) a la VV en SN.

	MEDIA					
ENA izquierda	2,656					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
ENA-SN aumenta	1,419	4	0,990	0,010	0,128	53,43%
ENA-SN disminuye	2,636	0				
A-A' aumenta	2,053	2	1,000			
A-A' disminuye	1,856	2	1,000			
A'-P'A' aumenta	1,357	2	-1,000			
A'-P'A' disminuye	1,412	2	-1,000			
LIP TAPER SUP aumenta	1,232	1				
LIP TAPER SUP disminuye	1,102	3	-0,848			
A' a VV en SN aumenta	1,863	1				
A' a VV en SN disminuye	0,671	3	-0,418			
UL a VV en SN aumenta	2,629	1				
UL a VV en SN disminuye	1,486	3	-0,632			

Tabla 59. Correlación Ena izda-grosos.

## RESULTADOS

En el movimiento de retroceso de Ena encontramos:

- Un aumento de Ena-Sn del 53,43 %.

	MEDIA					
ENA abajo	1,718					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
ENA-SN aumenta	1,419	3	0,891			
ENA-SN disminuye	2,636	7	-0,057			
A-A' aumenta	2,053	2	-1,000			
A-A' disminuye	1,856	8	0,023			
A'-P'A' aumenta	1,357	5	-0,518			
A'-P'A' disminuye	1,412	5	-0,817			
LIP TAPER SUP aumenta	1,232	3	-0,351			
LIP TAPER SUP disminuye	1,102	7	-0,141			
A' a VV en SN aumenta	1,863	6	-0,920	0,009	0,549	108,44%
A' a VV en SN disminuye	0,671	4	0,996	0,004	0,124	39,08%
UL a VV en SN aumenta	2,629	6	-0,559			
UL a VV en SN disminuye	1,486	4	0,886			

Tabla 60. Correlación Ena abajo-grosos.

Un descenso de Ena refleja:

- Un aumento del 108,44 % de la distancia de A' a la VV en 6 pacientes, pero con una correlación negativa o indirecta: cuanto mayor es el descenso de Ena, menor es el aumento de la distancia de A' a la VV en SN.
- Una disminución del 39,08 % de la distancia de A' a la VV en 4 pacientes.

	MEDIA					
ENA arriba	2,483					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
ENA-SN aumenta	1,419	6	-0,272			
ENA-SN disminuye	2,636	15	-0,081			
A-A' aumenta	2,053	13	0,097			
A-A' disminuye	1,856	8	-0,422			
A'-P'A' aumenta	1,357	9	0,199			
A'-P'A' disminuye	1,412	12	0,088			
LIP TAPER SUP aumenta	1,232	10	-0,396			
LIP TAPER SUP disminuye	1,102	11	-0,534			
A' a VV en SN aumenta	1,863	18	0,349			
A' a VV en SN disminuye	0,671	3	0,935			
UL a VV en SN aumenta	2,629	18	0,386			
UL a VV en SN disminuye	1,486	3	0,977			

Tabla 61. Correlación Ena arriba-grosos.

No hay correlaciones significativas en el movimiento de ENA hacia la arriba.



## RESULTADOS

	MEDIA					
A derecha	3,747					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
ENA-SN aumenta	1,419	7	0,568			
ENA-SN disminuye	2,636	22	0,234			
A-A' aumenta	2,053	13	-0,455			
A-A' disminuye	1,856	16	0,417			
A'-P'A' aumenta	1,357	13	0,460			
A'-P'A' disminuye	1,412	16	0,116			
LS-P'LS aumenta	1,407	10	0,291			
LS-P'LS disminuye	1,694	19	-0,166			
LS-LAC aumenta	1,157	7	-0,611			
LS-LAC disminuye	1,846	22	-0,082			
RADIAL SUP aumenta	1,023	12	0,327			
RADIAL SUP disminuye	1,526	17	0,131			
LIP TAPER SUP aumenta	1,232	12	-0,241			
LIP TAPER SUP disminuye	1,102	17	0,281			
STM SUP-STM INF aumenta	1,538	8	0,713	0,047	0,012	41,03%
STM SUP-STM INF disminuye	3,113	21	-0,139			
A' A VV EN SN aumenta	1,863	24	-0,381			
A' A VV EN SN disminuye	0,671	5	-0,305			
UL A VV EN SN aumenta	2,629	24	-0,372			
UL A VV EN SN disminuye	1,486	5	-0,496			

Tabla 62. Correlación A dcha-grosores.

Cuando se produce un avance de A encontramos un aumento de Stm sup  
-Stm inf del 41,03%.

	MEDIA					
A izquierda	2,250					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
ENA-SN aumenta	1,419	2	1,000			
ENA-SN disminuye	2,636	1				
A-A' aumenta	2,053	2	1,000			
A-A' disminuye	1,856	1				
A'-P'A' aumenta	1,357	1				
A'-P'A' disminuye	1,412	2	-1,000			
LS-P'LS aumenta	1,407	0				
LS-P'LS disminuye	1,694	3	0,169			
LS-LAC aumenta	1,157	1				
LS-LAC disminuye	1,846	2	-1,000			
RADIAL SUP aumenta	1,023	3	0,774			
RADIAL SUP disminuye	1,526	0				
LIP TAPER SUP aumenta	1,232	1				
LIP TAPER SUP disminuye	1,102	2	-1,000			
STM SUP-STM INF aumenta	1,538	1				
STM SUP-STM INF disminuye	3,113	2	1,000			
A' A VV EN SN aumenta	1,863	1				
A' A VV EN SN disminuye	0,671	2	-1,000			
UL A VV EN SN aumenta	2,629	1				
UL A VV EN SN disminuye	1,486	2	-1,000			

Tabla 63. Correlación A izda-grosores.

No hay correlaciones significativas en el movimiento de A hacia la izquierda.

## RESULTADOS

	MEDIA					
A abajo	2,250					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
ENA-SN aumenta	1,419	1				
ENA-SN disminuye	2,636	6	-0,324			
A-A' aumenta	2,053	2	1,000			
A-A' disminuye	1,856	5	-0,014			
A'-P'A' aumenta	1,357	3	1,000	0,011		60,32%
A'-P'A' disminuye	1,412	4	0,344			
LS-P'LS aumenta	1,407	4	0,460			
LS-P'LS disminuye	1,694	3	0,201			
LS-LAC aumenta	1,157	2	1,000			
LS-LAC disminuye	1,846	5	-0,570			
RADIAL SUP aumenta	1,023	4	0,948			
RADIAL SUP disminuye	1,526	3	0,952			
LIP TAPER SUP aumenta	1,232	2	1,000			
LIP TAPER SUP disminuye	1,102	5	0,025			
STM SUP-STM INF aumenta	1,538	0				
STM SUP-STM INF disminuye	3,113	6	0,532			
A' A VV EN SN aumenta	1,863	5	-0,572			
A' A VV EN SN disminuye	0,671	2	-1,000			
UL A VV EN SN aumenta	2,629	5	-0,726			
UL A VV EN SN disminuye	1,486	2	-1,000			

Tabla 64. Correlación A abajo-grososores.

En el descenso de A encontramos un aumento de A'-P'A' de un 60,32%.

	MEDIA					
A arriba	2,698					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
ENA-SN aumenta	1,419	8	0,164			
ENA-SN disminuye	2,636	16	-0,369			
A-A' aumenta	2,053	13	0,112			
A-A' disminuye	1,856	11	-0,410			
A'-P'A' aumenta	1,357	11	0,024			
A'-P'A' disminuye	1,412	13	-0,054			
LS-P'LS aumenta	1,407	6	0,297			
LS-P'LS disminuye	1,694	18	-0,240			
LS-LAC aumenta	1,157	5	0,102			
LS-LAC disminuye	1,846	19	-0,307			
RADIAL SUP aumenta	1,023	10	-0,271			
RADIAL SUP disminuye	1,526	14	0,229			
LIP TAPER SUP aumenta	1,232	11	-0,176			
LIP TAPER SUP disminuye	1,102	13	-0,370			
STM SUP-STM INF aumenta	1,538	8	0,504			
STM SUP-STM INF disminuye	3,113	17	0,330			
A' A VV EN SN aumenta	1,863	19	0,221			
A' A VV EN SN disminuye	0,671	5	-0,623			
UL A VV EN SN aumenta	2,629	19	0,175			
UL A VV EN SN disminuye	1,486	5	-0,820			

Tabla 65. Correlación A arriba-grososores.

No hay correlaciones significativas en el movimiento de A hacia arriba.

## RESULTADOS

	MEDIA					
LAC Sup derecha	4,358					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
A - A' aumenta	2,053	13	-0,149			
A - A' disminuye	1,856	16	0,142			
A'-P'A' aumenta	1,357	13	0,162			
A'-P'A' disminuye	1,412	16	-0,151			
LS-P'LS aumenta	1,407	10	-0,023			
LS-P'LS disminuye	1,694	19	-0,165			
LS-LAC aumenta	1,157	7	-0,614			
LS-LAC disminuye	1,846	22	-0,190			
RADIAL SUP aumenta	1,023	12	-0,315			
RADIAL SUP disminuye	1,526	17	0,297			
LI-LAC aumenta	0,714	8	0,033			
LI-LAC disminuye	2,007	21	-0,359			
RADIAL INF aumenta	1,128	8	0,624			
RADIAL INF disminuye	1,106	21	0,048			
LI-P'LI aumenta	1,627	10	0,325			
LI-P'LI disminuye	2,397	19	-0,208			
LIP TAPER SUP aumenta	1,232	12	-0,206			
LIP TAPER SUP disminuye	1,102	17	-0,018			
STM SUP-STM INF aumenta	1,538	8	0,815	0,014	0,012	35,28%
STM SUP-STM INF disminuye	3,113	21	0,158			
A' a VV en SN aumenta	1,863	24	-0,017			
A' a VV en SN disminuye	0,671	5	-0,952	0,012	0,075	15,41%
UL a VV en SN aumenta	2,629	24	-0,061			
UL a VV en SN disminuye	1,486	5	-0,951	0,013	0,600	34,09%
LL a VV en SN aumenta	3,877	11	0,208			
LL a VV en SN disminuye	2,967	18	0,130			

Tabla 66. Correlación Lac Sup dcha-grosores.

En el movimiento hacia la derecha del Lac Sup encontramos:

- Un aumento de Stm sup-Stm inf del 35,28 %.
- Una disminución de la distancia de A' a la VV en SN del 15,41%, pero con una correlación negativa o indirecta: cuanto mayor es el avance de Lac Sup, menor es la disminución de la distancia A' a VV en SN.
- Una disminución de la distancia de Ls (UL) a la VV de 34,09%., también con una correlación negativa o indirecta: cuanto mayor es el avance de Lac Sup, menor es la disminución de la distancia de Ls (UL) a VV en SN.

## RESULTADOS

	MEDIA					
LAC Sup izquierda	0,865					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
A - A' aumenta	2,053	2	1,000			
A - A' disminuye	1,856	0				
A' - P'A' aumenta	1,357	1				
A' - P'A' disminuye	1,412	1				
LS-P'LS aumenta	1,407	0				
LS-P'LS disminuye	1,694	2	1,000			
LS-LAC aumenta	1,157	0				
LS-LAC disminuye	1,846	2	-1,000			
RADIAL SUP aumenta	1,023	2	1,000			
RADIAL SUP disminuye	1,526	0				
LI-LAC aumenta	0,714	0				
LI-LAC disminuye	2,007	2	1,000			
RADIAL INF aumenta	1,128	1				
RADIAL INF disminuye	1,106	1				
LI-P'LI aumenta	1,627	1				
LI-P'LI disminuye	2,397	1				
LIP TAPER SUP aumenta	1,232	1				
LIP TAPER SUP disminuye	1,102	1				
STM SUP-STM INF aumenta	1,538	0				
STM SUP-STM INF disminuye	3,113	2	1,000			
A' a VV en SN aumenta	1,863	0				
A' a VV en SN disminuye	0,671	2	-1,000			
UL a VV en SN aumenta	2,629	0				
UL a VV en SN disminuye	1,486	2	-1,000			
LL a VV en SN aumenta	3,877	2	1,000			
LL a VV en SN disminuye	2,967	0				

Tabla 67. Correlación Lac Sup izada-grosos.

No hay correlaciones significativas del movimiento del Lac Sup a la izquierda.

## RESULTADOS

	MEDIA					
LAC Sup abajo	2,506					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
A - A' aumenta	2,053	5	0,253			
A - A' disminuye	1,856	6	0,239			
A'-P'A' aumenta	1,357	5	0,891	0,042	0,893	54,15%
A'-P'A' disminuye	1,412	6	0,254			
LS-P'LS aumenta	1,407	7	0,356			
LS-P'LS disminuye	1,694	4	-0,789			
LS-LAC aumenta	1,157	3	-0,118			
LS-LAC disminuye	1,846	8	-0,406			
RADIAL SUP aumenta	1,023	7	0,478			
RADIAL SUP disminuye	1,526	4	-0,961	0,039	0,273	60,88%
LI-LAC aumenta	0,714	4	0,455			
LI-LAC disminuye	2,007	7	-0,472			
RADIAL INF aumenta	1,128	6	-0,260			
RADIAL INF disminuye	1,106	5	0,509			
LI-P'LI aumenta	1,627	2	-1,000			
LI-P'LI disminuye	2,397	9	-0,273			
LIP TAPER SUP aumenta	1,232	2	1,000			
LIP TAPER SUP disminuye	1,102	9	0,732	0,025	0,011	43,98%
STM SUP-STM INF aumenta	1,538	0	.a			
STM SUP-STM INF disminuye	3,113	10	0,105			
A' a VV en SN aumenta	1,863	7	-0,425			
A' a VV en SN disminuye	0,671	4	0,163			
UL a VV en SN aumenta	2,629	7	-0,523			
UL a VV en SN disminuye	1,486	4	-0,099			
LL a VV en SN aumenta	3,877	6	0,475			
LL a VV en SN disminuye	2,967	5	-0,380			

Tabla 68. Correlación Lac Sup abajo-grosos

Cuando el punto Lac sup desciende encontramos:

- Un aumento de A'-P'A' del 54,15%.
- Una disminución del Radial superior del 60,88%, pero con una correlación negativa o indirecta: cuanto mayor es el descenso de Lac Sup, menor es la disminución de Radial Sup.
- Una disminución del Lip Taper del 43,98%.

## RESULTADOS

	MEDIA					
LAC Sup arriba	2,183					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
A - A' aumenta	2,053	10	-0,478			
A - A' disminuye	1,856	10	-0,093			
A' - P'A' aumenta	1,357	9	0,657			
A' - P'A' disminuye	1,412	11	0,078			
LS-P'LS aumenta	1,407	3	0,261			
LS-P'LS disminuye	1,694	17	-0,063			
LS-LAC aumenta	1,157	4	0,167			
LS-LAC disminuye	1,846	16	0,015			
RADIAL SUP aumenta	1,023	7	-0,301			
RADIAL SUP disminuye	1,526	13	-0,122			
LI-LAC aumenta	0,714	4	0,912			
LI-LAC disminuye	2,007	16	-0,109			
RADIAL INF aumenta	1,128	3	0,993			
RADIAL INF disminuye	1,106	17	-0,390			
LI-P'LI aumenta	1,627	9	0,026			
LI-P'LI disminuye	2,397	11	0,108			
LIP TAPER SUP aumenta	1,232	11	-0,485			
LIP TAPER SUP disminuye	1,102	9	0,216			
STM SUP-STM INF aumenta	1,538	8	0,698			
STM SUP-STM INF disminuye	3,113	13	-0,237			
A' a VV en SN aumenta	1,863	17	-0,121			
A' a VV en SN disminuye	0,671	3	0,268			
UL a VV en SN aumenta	2,629	17	0,200			
UL a VV en SN disminuye	1,486	3	-0,299			
LL a VV en SN aumenta	3,877	7	-0,175			
LL a VV en SN disminuye	2,967	13	0,583	0,037		135,93%

Tabla 69. Correlación Lac Sup arriba-grosos

Cuando el punto Lac Sup asciende encontramos una disminución de la distancia de Li a VV en Sn.

## RESULTADOS

	MEDIA					
<b>BORDE IS derecha</b>	<b>4,559</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
A - A' aumenta	2,053	12	0,070			
A - A' disminuye	1,856	14	-0,228			
A'-P'A' aumenta	1,357	11	0,002			
A'-P'A' disminuye	1,412	15	-0,296			
LS-P'LS aumenta	1,407	9	-0,182			
LS-P'LS disminuye	1,694	17	-0,304			
LS-LAC aumenta	1,157	7	-0,605			
LS-LAC disminuye	1,846	19	-0,284			
RADIAL SUP aumenta	1,023	11	-0,529			
RADIAL SUP disminuye	1,526	15	0,350			
LI-LAC aumenta	0,714	8	0,026			
LI-LAC disminuye	2,007	18	-0,127			
<b>RADIAL INF aumenta</b>	<b>1,128</b>	<b>8</b>	<b>0,725</b>	<b>0,042</b>	<b>0,023</b>	<b>24,74%</b>
RADIAL INF disminuye	1,106	18	-0,043			
LI-P'LI aumenta	1,627	10	0,259			
LI-P'LI disminuye	2,397	16	0,140			
LIP TAPER SUP aumenta	1,232	11	-0,299			
LIP TAPER SUP disminuye	1,102	15	-0,379			
<b>STM SUP-STM INF aumenta</b>	<b>1,538</b>	<b>8</b>	<b>0,823</b>	<b>0,012</b>	<b>0,012</b>	<b>33,72%</b>
STM SUP-STM INF disminuye	3,113	18	0,228			
A' a VV en SN aumenta	1,863	23	-0,009			
A' a VV en SN disminuye	0,671	3	0,371			
UL a VV en SN aumenta	2,629	23	-0,019			
UL a VV en SN disminuye	1,486	3	0,876			
LL a VV en SN aumenta	3,877	10	-0,006			
LL a VV en SN disminuye	2,967	16	0,220			

Tabla 70. Correlación Borde IS dcha-grosos.

Cuando el Borde Is avanza encontramos:

- Un aumento del Radial Sup del 24,74%.
- Un aumento de Stms up-Stm inf del 33,72%.

## RESULTADOS

	MEDIA					
<b>BORDE IS izquierda</b>	<b>1,012</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
<b>A - A´ aumenta</b>	2,053	3	1,000	0,015	0,082	<b>202,87%</b>
A - A´ disminuye	1,856	2	1,000			
A´-P´A´ aumenta	1,357	3	0,016			
A´-P´A´ disminuye	1,412	2	-1,000			
LS-P´LS aumenta	1,407	1				
LS-P´LS disminuye	1,694	4	0,408			
LS-LAC aumenta	1,157	0				
LS-LAC disminuye	1,846	5	-0,201			
RADiAL SUP aumenta	1,023	3	0,993			
RADiAL SUP disminuye	1,526	2	1,000			
LI-LAC aumenta	0,714	0				
LI-LAC disminuye	2,007	5	0,356			
RADIAL INF aumenta	1,128	1				
RADIAL INF dsminuye	1,106	4	0,045			
LI-P´LI aumenta	1,627	1				
LI-P´LI disminuye	2,397	4	0,914			
LIP TAPER SUP aumenta	1,232	2	1,000			
LIP TAPER SUP disminuye	1,102	3	-0,277			
STM SUP-STM INF aumenta	1,538	0				
<b>STM SUP-STM INF disminuye</b>	<b>3,113</b>	<b>5</b>	<b>0,924</b>	<b>0,025</b>	<b>0,080</b>	<b>307,61%</b>
A´ a VV en SN aumenta	1,863	1				
A´ a VV en SN disminuye	0,671	4	-0,577			
UL a VV en SN aumenta	2,629	4				
UL a VV en SN disminuye	1,486	3	-0,645			
LL a VV en SN aumenta	3,877	1	0,639			
LL a VV en SN disminuye	2,967	2	1,000			

Tabla 71. Correlación Borde IS izda-grosos.

Cuando el punto Borde IS retrocede encontramos:

- Un aumento del A-A´del 202,87%
- Una disminución del Stm sup-Stm inf de 307,61%



## RESULTADOS

	MEDIA					
<b>BORDE IS abajo</b>	<b>2,476</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
A - A' aumenta	2,053	4	0,620			
A - A' disminuye	1,856	7	0,373			
<b>A'-P'A' aumenta</b>	<b>1,357</b>	<b>6</b>	<b>0,846</b>	<b>0,034</b>	<b>0,184</b>	<b>54,80%</b>
A'-P'A' disminuye	1,412	5	0,200			
LS-P'LS aumenta	1,407	6	0,357			
LS-P'LS disminuye	1,694	5	-0,313			
LS-LAC aumenta	1,157	3	-0,122			
LS-LAC disminuye	1,846	8	-0,311			
RADIAL SUP aumenta	1,023	6	0,497			
RADIAL SUP disminuye	1,526	5	-0,672			
LI-LAC aumenta	0,714	4	0,476			
LI-LAC disminuye	2,007	7	-0,417			
RADIAL INF aumenta	1,128	5	-0,413			
RADIAL INF disminuye	1,106	6	0,637			
LI-P'LI aumenta	1,627	2	-1,000			
LI-P'LI disminuye	2,397	9	-0,184			
LIP TAPER SUP aumenta	1,232	3	0,883			
LIP TAPER SUP disminuye	1,102	8	0,705			
STM SUP-STM INF aumenta	1,538	0				
STM SUP-STM INF disminuye	3,113	10	0,291			
A' a VV en SN aumenta	1,863	7	-0,350			
A' a VV en SN disminuye	0,671	4	0,070			
UL a VV en SN aumenta	2,629	7	-0,377			
UL a VV en SN disminuye	1,486	4	-0,209			
LL a VV en SN aumenta	3,877	5	0,580			
LL a VV en SN disminuye	2,967	6	-0,189			

Tabla 72. Correlación Borde IS abajo-grosos.

Cuando el punto Borde IS desciende encontramos un aumento del 54,8% de A'-P'A'.

	MEDIA					
<b>BORDE IS arriba</b>	<b>2,604</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
A - A' aumenta	2,053	11	0,148			
A - A' disminuye	1,856	9	-0,223			
A'-P'A' aumenta	1,357	8	-0,102			
A'-P'A' disminuye	1,412	12	0,093			
LS-P'LS aumenta	1,407	4	0,598			
LS-P'LS disminuye	1,694	16	-0,077			
LS-LAC aumenta	1,157	4	-0,045			
LS-LAC disminuye	1,846	16	-0,063			
RADIAL SUP aumenta	1,023	8	-0,155			
RADIAL SUP disminuye	1,526	12	-0,059			
LI-LAC aumenta	0,714	4	0,820			
LI-LAC disminuye	2,007	16	0,373			
RADIAL INF aumenta	1,128	4	0,633			
RADIAL INF disminuye	1,106	16	0,109			
LI-P'LI aumenta	1,627	9	-0,051			
<b>LI-P'LI disminuye</b>	<b>2,397</b>	<b>11</b>	<b>0,664</b>	<b>0,026</b>	<b>0,539</b>	<b>92,05%</b>
LIP TAPER SUP aumenta	1,232	10	-0,309			
LIP TAPER SUP disminuye	1,102	10	0,152			
STM SUP-STM INF aumenta	1,538	8	0,674			
STM SUP-STM INF disminuye	3,113	13	0,361			
A' a VV en SN aumenta	1,863	17	0,269			
A' a VV en SN disminuye	0,671	3	0,477			
UL a VV en SN aumenta	2,629	17	0,461			
UL a VV en SN disminuye	1,486	3	-0,267			
LL a VV en SN aumenta	3,877	8	0,194			
<b>LL a VV en SN disminuye</b>	<b>2,967</b>	<b>12</b>	<b>0,608</b>	<b>0,036</b>	<b>0,722</b>	<b>113,95%</b>

Tabla 73. Correlación Borde IS abajo-grososores.

Cuando el punto Borde IS asciende encontramos:

- Una disminución de Li-P' Li del 92,05%.
- Una disminución de la distancia de Li a la VV en Sn.

	MEDIA					
<b>BORDE II derecha</b>	<b>3,676</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
LI-Lac aumenta	0,714	6	-0,005			
LI-Lac disminuye	2,007	17	0,260			
Radial INF aumenta	1,128	7	-0,403			
Radial INF disminuye	1,105	16	0,161			
LI-P'LI aumenta	1,627	6	0,360			
LI-P'LI disminuye	2,397	17	0,472			
B - B' aumenta	0,998	8	0,541			
B - B' disminuye	1,067	15	0,275			
B' -P'B' aumenta	0,756	8	0,593			
B' -P'B' disminuye	0,617	15	0,182			
STM SUP-STM INF aumenta	1,538	5	-0,287			
STM SUP-STM INF disminuye	3,113	18	0,463			
UL a VV en SN aumenta	2,629	17	0,002			
UL a VV en SN disminuye	1,486	6	-0,550			
LL a VV en SN aumenta	3,877	11	0,779	0,005	0,286	105,47%
LL a VV en SN disminuye	2,967	12	-0,068			
B'a VV SN aumenta	4,206	16	0,666	0,005	0,326	114,42%
B'a VV SN disminuye	3,842	6	-0,611			

Tabla 74. Correlación Borde II dcha-grosores.

Cuando el punto Borde II avanza encontramos:

- Un aumento de la distancia de Li a VV en Sn del 105,47%.
- Un aumento de la distancia de B'a VV en Sn del 114,42%.

## RESULTADOS

	MEDIA					
<b>BORDE II izquierda</b>	<b>1,685</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
LI-Lac aumenta	0,714	2	1,000			
LI-Lac disminuye	2,007	6	-0,213			
Radial INF aumenta	1,128	2	1,000			
Radial INF disminuye	1,105	6	0,669			
LI-P'LI aumenta	1,627	5	-0,282			
LI-P'LI disminuye	2,397	3	-0,936			
B - B' aumenta	0,998	0				
B - B' disminuye	1,067	7	-0,257			
B' -P'B' aumenta	0,756	1				
B' -P'B' disminuye	0,617	7	-0,146			
STM SUP-STM INF aumenta	1,538	3	-0,129			
STM SUP-STM INF disminuye	3,113	5	-0,057			
UL a VV en SN aumenta	2,629	7	-0,325			
UL a VV en SN disminuye	1,486	1				
LL a VV en SN aumenta	3,877	2	-1,000			
LL a VV en SN disminuye	2,967	6	0,570			
B'a VV SN aumenta	4,206	2	-1,000			
B'a VV SN disminuye	3,842	6	0,383			

Tabla 75. Correlación Borde II Izda-grososores.

No existen correlaciones significativas para el movimiento de Borde II hacia la izquierda.

	MEDIA					
<b>BORDE II abajo</b>	<b>5,485</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
LI-Lac aumenta	0,714	1				
LI-Lac disminuye	2,007	1				
Radial INF aumenta	1,128	1				
Radial INF disminuye	1,105	1				
LI-P'LI aumenta	1,627	0				
LI-P'LI disminuye	2,397	2	-1,000			
B - B' aumenta	0,998	1				
B - B' disminuye	1,067	1				
B' -P'B' aumenta	0,756	1				
B' -P'B' disminuye	0,617	1				
STM SUP-STM INF aumenta	1,538	0				
STM SUP-STM INF disminuye	3,113	1				
UL a VV en SN aumenta	2,629	2	-1,000			
UL a VV en SN disminuye	1,486	0				
LL a VV en SN aumenta	3,877	1				
LL a VV en SN disminuye	2,967	1				
B'a VV SN aumenta	4,206	2	1,000			
B'a VV SN disminuye	3,842	0				

Tabla 76. Correlación Borde II abajo-grososores.

En esta tabla no existen correlaciones significativas del movimiento de descenso del Borde II.

	MEDIA					
<b>BORDE II arriba</b>	<b>4,194</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
LI-Lac aumenta	0,714	7	0,638			
LI-Lac disminuye	2,007	23	0,366			
Radial INF aumenta	1,128	8	0,714	0,047	0,050	26,89%
Radial INF disminuye	1,105	22	0,149			
LI-P'LI aumenta	1,627	11	0,726	0,011	0,010	38,80%
LI-P'LI disminuye	2,397	19	0,302			
B - B' aumenta	0,998	7	-0,735			
B - B' disminuye	1,067	22	0,553	0,008	0,000	25,44%
B'-P'B' aumenta	0,756	8	-0,823	0,012	0,000	18,02%
B'-P'B' disminuye	0,617	22	0,328			
STM SUP-STM INF aumenta	1,538	8	0,778	0,023	0,012	36,66%
STM SUP-STM INF disminuye	3,113	23	0,455	0,029	0,425	74,23%
UL a VV en SN aumenta	2,629	23	0,435	0,038	0,009	62,69%
UL a VV en SN disminuye	1,486	7	-0,264			
LL a VV en SN aumenta	3,877	12	0,272			
LL a VV en SN disminuye	2,967	18	0,335			
B' a VV SN aumenta	4,206	17	0,581	0,014	0,619	100,28%
B' a VV SN disminuye	3,842	12	0,571			

Tabla 77. Correlación Borde II arriba-grososres.

Cuando el punto Borde II asciende encontramos:

- Un aumento del Radial Sup de 26, 89%.
- Un amento de Li-P'Li de 38,8%.
- Una disminución de B-B' de 25,44 %.
- Un aumento de B'-P'B' de 18,02 %, pero con una correlación negativa o indirecta: cuanto mayor es el ascenso de Borde II, menor es el aumento de B'-P'B'.
- Un aumento de Stm sup- Stm inf del 36,66 % en 8 pacientes.
- Una disminución de Stm sup-Stm inf del 74,13% en 23 pacientes.
- Un aumento de la distancia de Ls a VV en Sn.
- Un aumento de la distancia de B'a VV en Sn.

## RESULTADOS

	MEDIA					
LAC Inf derecha	3,895					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
Li-Lac INF aumenta	0,714	7	-0,034			
Li-Lac INF disminuye	2,007	16	0,458			
Radial INF aumenta	1,128	8	-0,205			
Radial INF disminuye	1,105	15	0,023			
Li-P' Li aumenta	1,627	6	0,475			
Li-P' Li disminuye	2,397	17	0,628	0,007	0,031	61,52%
B -B' aumenta	0,998	8	0,342			
B -B' disminuye	1,067	14	0,323			
B'-P'B' aumenta	0,756	8	0,582			
B'-P'B' disminuye	0,617	15	0,186			
Stm Sup-Stm Inf aumenta	1,538	5	-0,181			
Stm Sup-Stm Inf disminuye	3,113	18	0,481	0,043	0,877	79,92%
UL a V en SN aumenta	2,629	16	0,155			
UL a V en SN disminuye	1,486	7	-0,504			
LL a V en SN aumenta	3,877	12	0,519			
LL a V en SN disminuye	2,967	11	-0,215			
B'a V en SN aumenta	4,206	15	0,732	0,002	0,532	107,97%
B'a V en SN disminuye	3,842	7	-0,405			

Tabla 78. Correlación Lac Inf dcha-grosos.

Cuando el punto Lac Inf avanza encontramos:

- Una disminución de Li-P'Li de 61,52 %.
- Una disminución de Stms up- Stm inf de 79,92%.
- Un aumento de la distancia de B'a VV en Sn.

	MEDIA					
LAC Inf izquierda	2,141					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
Li-Lac INF aumenta	0,714	1				
Li-Lac INF disminuye	2,007	6	0,037			
Radial INF aumenta	1,128	1				
Radial INF disminuye	1,105	6	0,531			
Li-P' Li aumenta	1,627	5	-0,393			
Li-P' Li disminuye	2,397	2	-1,000			
B -B' aumenta	0,998	0				
B -B' disminuye	1,067	7	-0,550			
B'-P'B' aumenta	0,756	1				
B'-P'B' disminuye	0,617	6	-0,528			
Stm Sup-Stm Inf aumenta	1,538	3	-0,664			
Stm Sup-Stm Inf disminuye	3,113	4	-0,687			
UL a V en SN aumenta	2,629	7	-0,571			
UL a V en SN disminuye	1,486	0				
LL a V en SN aumenta	3,877	1				
LL a V en SN disminuye	2,967	6	-0,451			
B'a V en SN aumenta	4,206	2	1,000			
B'a V en SN disminuye	3,842	5	0,341			

Tabla 79. Correlación Lac Inf izda-grosos.

Cuando el punto Lac inf retrocede no existen correlaciones significativas del movimiento de descenso del Borde II.

## RESULTADOS

	MEDIA					
LAC Inf abajo	5,430					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
Li-Lac INF aumenta	0,714	1				
Li-Lac INF disminuye	2,007	0				
Radial INF aumenta	1,128	1				
Radial INF disminuye	1,105	0				
Li-P' Li aumenta	1,627	0				
Li-P' Li disminuye	2,397	1				
B -B' aumenta	0,998	1				
B -B' disminuye	1,067	0				
B'-P'B' aumenta	0,756	1				
B'-P'B' disminuye	0,617	0				
Stm Sup-Stm Inf aumenta	1,538	0				
Stm Sup-Stm Inf disminuye	3,113	0				
UL a V en SN aumenta	2,629	1				
UL a V en SN disminuye	1,486	0				
LL a V en SN aumenta	3,877	1				
LL a V en SN disminuye	2,967	0				
B'a V en SN aumenta	4,206	1				
B'a V en SN disminuye	3,842	0				

Tabla 80. Correlación Lac Inf abajo -grosos.

En esta tabla no existen correlaciones significativas cuando el punto Lac inf desciende.

	MEDIA					
LAC Inf arriba	4,382					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
Li-Lac INF aumenta	0,714	7	0,650			
Li-Lac INF disminuye	2,007	23	0,364			
Radial INF aumenta	1,128	8	0,618			
Radial INF disminuye	1,105	22	0,097			
Li-P' Li aumenta	1,627	11	0,716	0,013	0,010	37,13%
Li-P' Li disminuye	2,397	19	0,252			
B - B' aumenta	0,998	7	-0,760	0,048	0,004	22,76%
B - B' disminuye	1,067	22	0,520	0,013	0,012	24,34%
B'-P'B' aumenta	0,756	8	-0,714	0,047	0,000	17,24%
B'-P'B' disminuye	0,617	22	0,342			
Stm Sup-Lis(STM inf) aumenta	1,538	8	0,732	0,039	0,023	35,08%
Stm Sup-Lis(STM inf) disminuye	3,113	23	0,459	0,028	0,194	71,04%
UL a V en SN aumenta	2,629	23	0,366			
UL a V en SN disminuye	1,486	7	-0,260			
LL a V en SN aumenta	3,877	12	0,387			
LL a V en SN disminuye	2,967	18	0,318			
B'a V en SN aumenta	4,206	17	0,590	0,013	0,906	95,97%
B'a V en SN disminuye	3,842	12	0,594	0,042	0,209	87,66%

Tabla 81. Correlación Lac Inf arriba-grosos.

Cuando el punto Lac Inf asciende encontramos:

- Aumento de Li-P'Li de 37,13%.

## RESULTADOS

- Aumento de B-B' de 22,76 % en 7 pacientes, pero con una correlación negativa o indirecta: cuanto mayor es el ascenso de Lac Inf, menor es el aumento de la distancia B-B'.
- Disminución de B-B' de 24,34% en 22 pacientes.
- Aumento de B'-P'B' de 17,24%, pero con una correlación negativa o indirecta: cuanto mayor es el ascenso de Lac Inf, menor es el aumento de la distancia B-P'B'.
- Un aumento de Stms up-Stm inf de 35,08 % en 8 pacientes.
- Una disminución de Stms up-Stm inf de 71,04 % en 23 pacientes.
- Un aumento de la distancia de A'a la VV en Sn de 95,97% en 17 pacientes.
- Una disminución de la distancia A'a la VV en Sn de 87,66 % en 12 pacientes.

	MEDIA					
<b>B derecha</b>	<b>4,135</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlac INFión	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
Li-Lac INF aumenta	0,714	8	0,137			
Li-Lac INF disminuye	2,007	18	0,393			
Radial INF aumenta	1,128	8	-0,083			
Radial INF disminuye	1,105	18	0,229			
Li-P'Li aumenta	1,627	8	0,560			
Li-P'Li disminuye	2,397	18	0,686	0,002	0,048	57,96%
B - B' aumenta	0,998	8	0,076			
B - B' disminuye	1,067	17	0,416			
B'-P'B' aumenta	0,756	8	0,444			
B'-P'B' disminuye	0,617	18	0,141			
Stm SUP-Stm INF aumenta	1,538	6	0,070			
Stm SUP-Stm INF disminuye	3,113	20	0,555	0,011	0,301	75,29%
UL a V en SN aumenta	2,629	19	0,284			
UL a V en SN disminuye	1,486	7	-0,360			
LL a V en SN aumenta	3,877	12	0,396			
LL a V en SN disminuye	2,967	14	-0,277			
B'a V en SN aumenta	4,206	17	0,714	0,001	0,831	101,72%
B'a V en SN disminuye	3,842	8	-0,144			

Tabla 82. Correlación B dcha-grosores.

Cuando el punto B avanza encontramos:

- Una disminución de Li-P'Li de 57,96%.
- Una disminución de Stm sup- Stm inf de 75,29%.
- Un aumento de la distancia de B'a VV en Sn de 101,72%.



	MEDIA					
<b>B IZQUIERDA</b>	<b>1,558</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlac INFión	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
Li-Lac INF aumenta	0,714	0				
Li-Lac INF disminuye	2,007	5	0,067			
Radial INF aumenta	1,128	1				
Radial INF disminuye	1,105	4	0,885			
Li-P'Li aumenta	1,627	3	0,792			
Li-P'Li disminuye	2,397	2	1,000			
B - B' aumenta	0,998	0				
B - B' disminuye	1,067	5	-0,054			
B'-P'B' aumenta	0,756	1				
B'-P'B' disminuye	0,617	4	0,008			
Stm SUP-Stm INF aumenta	1,538	2	1,000			
Stm SUP-Stm INF disminuye	3,113	3	0,152			
UL a V en SN aumenta	2,629	5	-0,583			
UL a V en SN disminuye	1,486	0				
LL a V en SN aumenta	3,877	1				
LL a V en SN disminuye	2,967	4	0,440			
B'a V en SN aumenta	4,206	1				
B'a V en SN disminuye	3,842	4	0,962	0,038	0,273	246,58%

Tabla 83. Correlación B izda-grosos.

Cuando el punto B retrocede encontramos una disminución de la distancia de B'a VV en Sn de 246,58%.

	MEDIA					
<b>B abajo</b>	<b>1,718</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlac INFión	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
Li-Lac INF aumenta	0,714	2	-1,000			
Li-Lac INF disminuye	2,007	2	-1,000			
Radial INF aumenta	1,128	2	1,000			
Radial INF disminuye	1,105	2	1,000			
Li-P'Li aumenta	1,627	1				
Li-P'Li disminuye	2,397	3	0,506			
B - B' aumenta	0,998	3	0,741			
B - B' disminuye	1,067	1				
B'-P'B' aumenta	0,756	3	-0,331			
B'-P'B' disminuye	0,617	1				
Stm SUP-Stm INF aumenta	1,538	0				
Stm SUP-Stm INF disminuye	3,113	3	-0,796			
UL a V en SN aumenta	2,629	3	-0,913			
UL a V en SN disminuye	1,486	1				
LL a V en SN aumenta	3,877	3	0,987			
LL a V en SN disminuye	2,967	1				
B'a V en SN aumenta	4,206	3	0,831			
B'a V en SN disminuye	3,842	1				

Tabla 84. Correlación B abajo-grosos.

No hay correlaciones significativas cuando B desciende.

	MEDIA					
<b>B arriba</b>	<b>4,598</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlac INFión	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
Li-Lac INF aumenta	0,714	6	0,739			
Li-Lac INF disminuye	2,007	21	0,265			
Radial INF aumenta	1,128	7	0,902	0,005	0,002	24,53%
Radial INF disminuye	1,105	20	0,242			
Li-P'Li aumenta	1,627	10	0,677	0,031	0,003	35,39%
Li-P'Li disminuye	2,397	17	0,269			
B - B' aumenta	0,998	5	-0,618			
B - B' disminuye	1,067	21	0,602	0,004	0,000	23,20%
B'-P'B' aumenta	0,756	6	-0,185			
B'-P'B' disminuye	0,617	21	0,108			
Stm SUP-Stm INF aumenta	1,538	8	0,709	0,049	0,004	33,44%
Stm SUP-STM INF disminuye	3,113	20	0,476	0,034	0,247	67,70%
UL a V en SN aumenta	2,629	21	0,270			
UL a V en SN disminuye	1,486	6	-0,364			
LL a V en SN aumenta	3,877	10	0,410			
LL a V en SN disminuye	2,967	17	0,386			
B'a V en SN aumenta	4,206	15	0,584	0,022	0,758	91,46%
B'a V en SN disminuye	3,842	11	0,695	0,018	0,421	83,55%

Tabla 85. Correlación B arriba-grosos.

Cuando el punto B asciende encontramos:

- Un aumento del Radial Inferior de 24,53%.
- Un aumento de Li-P'Li de 35,39%.
- Una disminución de B-B' de 23,2%
- Un aumento de Stm sup-Stm inf de 33,44% en 8 pacientes.
- Una disminución de Stms up-Stm inf de 67,7% en 20.
- Un aumento de la distancia de B'a VV en Sn de 91,46% en 15 pacientes.
- Una disminución de la distancia de B'l'a VV en Sn de 83,55% en 11 pacientes.

	MEDIA					
<b>PG DERECHA</b>	<b>1,960</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
PG' - P'PG' aumenta	0,413	9	-0,388			
PG' - P'PG' disminuye	1,158	19	0,207			
PG' a VV SN aumenta	5,285	20	0,754	0,000	0,433	90,50%
PG' a VV SN disminuye	3,782	8	0,179			

Tabla 86. Correlación Pg dcha-grosos.

Cuando el punto Pg avanza encontramos un aumento de la distancia Pg'a VV en Sn.

	MEDIA					
PG izquierda	1,960					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
PG´ - P´PG´ aumenta	0,413	3	0,444			
PG´ - P´PG´ disminuye	1,158	0				
PG´ aumenta	5,285	0				
PG´ disminuye	3,782	3	-0,981			

Tabla 87. Correlación Pg izda-grosos.

No hay correlaciones significativas cuando Pg retrocede.

	MEDIA					
PG abajo	1,335					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
PG´ - P´PG´ aumenta	0,413	3	0,113			
PG´ - P´PG´ disminuye	1,158	3	0,738			
PG´ aumenta	5,285	6	0,632			
PG´ disminuye	3,782	0				

Tabla 88. Correlación Pg abajo-grosos.

No hay correlaciones significativas cuando Pg desciende.

	MEDIA					
PG arriba	4,299					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
PG´ - P´PG´ aumenta	0,413	9	-0,164			
PG´ - P´PG´ disminuye	1,158	16	0,203			
PG´ aumenta	5,285	14	0,529			
PG´ disminuye	3,782	11	0,112			

Tabla 89. Correlación Pg arriba-grosos.

No hay correlaciones significativas cuando Pg asciende.

	MEDIA					
GN derecha	6,188					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
GN-GN´ aumenta	1,147	15	0,319			
GN-GN´ disminuye	0,866	13	0,400			

Tabla 90. Correlación Gn dcha-grosos.

No existen correlaciones significativas cuando Gn avanza.

	MEDIA					
<b>GN izquierda</b>	<b>1,420</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
GN-GN' aumenta	1,147	2	1,000			
GN-GN' disminuye	0,866	1				

Tabla 91. Correlación Gn izda-grosos.

No existen correlaciones significativas cuando Gn retrocede.

	MEDIA					
<b>GN abajo</b>	<b>1,152</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
GN-GN' aumenta	1,147	3	0,490			
GN-GN' disminuye	0,866	2	1,000			

Tabla 92. Correlación Gn abajo-grosos.

No existen correlaciones significativas cuando Gn desciende.

	MEDIA					
<b>GN arriba</b>	<b>4,152</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
GN-GN' aumenta	1,147	14	0,462			
GN-GN' disminuye	0,866	12	-0,009			

Tabla 93. Correlación Gn arriba-grosos.

No existen correlaciones significativas cuando Gn asciende.

	MEDIA					
<b>ME derecha</b>	<b>6,396</b>					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
ME-ME' aumenta	0,584	14	0,139			
ME-ME' disminuye	0,926	14	0,067			

Tabla 94. Correlación Me dcha-grosos.

No existen correlaciones significativas cuando Me avanza.

## RESULTADOS

	MEDIA					
ME izquierda	1,253					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
ME-ME' aumenta	0,584	1				
ME-ME' disminuye	0,926	2	-1,000			

Tabla 95. Correlación Me izda-grosos.

No existen correlaciones significativas cuando Me retrocede.

	MEDIA					
ME abajo	1,318					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
ME-ME' aumenta	0,584	2	1,000			
ME-ME' disminuye	0,926	4	-0,774			

Tabla 96. Correlación Me abajo-grosos.

No existen correlaciones significativas cuando Me desciende.

	MEDIA					
ME arriba	4,046					
COMPARADO:	Valor medio	Parejas	Correlación Pearson	Pearson Valor-p	Wilcoxon Valor-p	VARIACIÓN RESPECTO REF
ME-ME' aumenta	0,584	13	0,374			
ME-ME' disminuye	0,926	12	0,360			

Tabla 97. Correlación Me arriba-grosos.

No existen correlaciones significativas cuando Me asciende.

### 5.3.3. CORRELACIÓN COMBINADA DE LOS MOVIMIENTOS DEL TEJIDO DENTOESEQUELÉTICO.

Todo vector de movimiento tiene variables en las coordenadas horizontal (“x”) y vertical (“y”), por lo que se analizan la aparición de correlaciones combinadas en el movimiento de cada punto.

La disposición de las tablas, como se muestra a continuación permite observar si se producen correlaciones combinadas entre las dos variables (de las columnas) respecto de las variables filas. Para que exista una correlación conjunta deberían aparecer dos correlaciones (en verde) en la misma fila. En ninguna de la tabla comparada se encuentra correlación directa en la combinación de variables.

		<b>ENA derecha</b>	<b>ENA abajo</b>
	<b>Media</b>	4,364	1,718
<b>ENA-SN AUMENTA</b>	1,419		
<b>ENA-SN DISMINUYE</b>	2,635	60,39%	
<b>A-A´ AUMENTA</b>	2,053		
<b>A-A´ DISMINUYE</b>	1,856		
<b>A´ -P´A´ AUMENTA</b>	1,357		
<b>A´ -P´A´ DISMINUYE</b>	1,412		
<b>LIP TAPER SUP AUMENTA</b>	1,232		
<b>LIP TAPER SUP DISMINUYE</b>	1,102		
<b>A´ a VV en SN AUMENTA</b>	1,863		108,41%
<b>A´ a VV en SN DISMINUYE</b>	0,671		39,08%
<b>LS a VV en SN AUMENTA</b>	2,629	60,25%	
<b>LS a VV en SN DISMINUYE</b>	1,486		

Tabla 98. Correlación Ena dcha- Ena abajo.

Las casillas en verde son aquellas que presentan una correlación. El porcentaje equivale a la cantidad que varía la variable (fila) respecto a la variable (columna). Las casillas en blanco representan que no existe correlación significativa entre las variables relacionadas.

		ENA derecha	ENA arriba
	Media	4,364	2,4829
ENA-SN AUMENTA	1,419		
ENA-SN DISMINUYE	2,635	60,39%	
A-A' AUMENTA	2,053		
A-A' DISMINUYE	1,856		
A' -P'A' AUMENTA	1,357		
A' -P'A' DISMINUYE	1,412		
LIP TAPER SUP AUMENTA	1,232		
LIP TAPER SUP DISMINUYE	1,102		
A' a VV en SN AUMENTA	1,863		
A' a VV en SN DISMINUYE	0,671		
LS a VV en SN AUMENTA	2,629	60,25%	
LS a VV en SN DISMINUYE	1,486		

Tabla 99. Correlación Ena dcha- Ena arriba.

		ENA izquierda	ENA abajo
	Media	2,655	1,718
ENA-SN AUMENTA	1,419	53,44%	
ENA-SN DISMINUYE	2,635		
A-A' AUMENTA	2,053		
A-A' DISMINUYE	1,856		
A' -P'A' AUMENTA	1,357		
A' -P'A' DISMINUYE	1,412		
LIP TAPER SUP AUMENTA	1,232		
LIP TAPER SUP DISMINUYE	1,102		
A' a VV en SN AUMENTA	1,863		108,41%
A' a VV en SN DISMINUYE	0,671		39,08%
LS a VV en SN AUMENTA	2,629		
LS a VV en SN DISMINUYE	1,486		

Tabla 100. Correlación Ena izda- Ena abajo.

		ENA izquierda	ENA arriba
	<b>Media</b>	2,655	2,4829
<b>ENA-SN AUMENTA</b>	1,419	53,44%	
<b>ENA-SN DISMINUYE</b>	2,635		
<b>A-A' AUMENTA</b>	2,053		
<b>A-A' DISMINUYE</b>	1,856		
<b>A' -P'A' AUMENTA</b>	1,357		
<b>A' -P'A' DISMINUYE</b>	1,412		
<b>LIP TAPER SUP AUMENTA</b>	1,232		
<b>LIP TAPER SUP DISMINUYE</b>	1,102		
<b>A' a VV en SN AUMENTA</b>	1,863		75,01%
<b>A' a VV en SN DISMINUYE</b>	0,671		27,04%
<b>LS a VV en SN AUMENTA</b>	2,629		
<b>LS a VV en SN DISMINUYE</b>	1,486		

Tabla 101. Correlación Ena izda- Ena abajo.

En ninguna de las tablas analizadas se encuentra ningún tipo de correlación estadística en el movimiento combinado de un mismo punto en dos direcciones del espacio con el cambio producido sobre el tejido blando circundante.



## 6. DISCUSIÓN

En la cirugía ortognática hoy en día, el papel de los cambios en los tejidos blandos, juega un papel definitivo. Para lograr el equilibrio facial es imprescindible conocer y predecir los cambios que se producirán en el tejido blando tras la cirugía sobre el tejido óseo <sup>(151,217)</sup>.

Los datos de este estudio indican que, tras la cirugía, existe una tendencia de los tejidos blandos a responder al movimiento de los tejidos de soporte dentoalveolar.

Son muchos los estudios que hasta la fecha y desde el origen de la cirugía ortognática han tratado de analizar y cuantificar estos cambios con el fin de poder predecir los resultados. Estos trabajos, que comenzaban con métodos de análisis fotográfico y manipulación de cefalogramas y que han evolucionado hasta las actuales técnicas digitales de videocefalometría tridimensional, tratan de establecer las relaciones existentes entre los movimientos del tejido duro y del tejido blando, para poder predecir el resultado final del perfil facial tras la cirugía <sup>(96,109,175,195,212)</sup>.

Casi medio siglo más tarde, el análisis de los tejidos blandos faciales y el resultado estético asociado sigue siendo uno de los aspectos más desafiantes del tratamiento de ortodoncia y cirugía ortognática. Esta cuestión sigue estando presente en los estudios actuales y sigue estando en gran medida sin respuesta. Se ha progresado mucho en las herramientas de planificación 3D, en integración de registros con escáner y fotografía tridimensional de la cara, en métodos de orientación craneal en PNC, pero no tanto en el análisis de los cambios de los tejidos blandos, por lo que todavía se tiene que recurrir a los datos de la planificación cefalométrica 2D <sup>(18,71,218,219)</sup>.

Dado que, en el comportamiento de los tejidos blandos, confluyen una gran cantidad de factores, es deseable reevaluar las cifras que manejan estas predicciones para poder concluir si la respuesta de partes blandas en nuestra población es similar a la que proponen los estudios analizados o replantear los datos que manejan <sup>(47,163)</sup>.

### 6.1. POBLACIÓN

En relación al tamaño muestral de cada uno de los estudios revisados, encontramos que en la mayoría de las publicaciones, el número de pacientes observados se asemeja a nuestro trabajo; se confirma de esta manera que existe cierta homogeneidad al respecto <sup>(59,167,171,192,220–229)</sup>.

Los estudios con un tamaño muestral más reducido como el de Almeida, de tan solo 4 pacientes, no analizan los cambios post-quirúrgicos, sino que se emplean exclusivamente para la simulación de la necesidad de tratamiento por género y raza para una aproximación a la correlación directa de factores muy concretos <sup>(220)</sup>.

Por otro lado, los estudios con mayor tamaño muestral, como los trabajos de Kneafsey o Chou, suelen incluir una población más heterogénea, que o bien proviene de varios centros hospitalarios, o bien utiliza distinta metodología en la intervención y en el protocolo de recogida de los registros. A su vez coincide que son los que analizan un menor número de variables <sup>(221,222)</sup>.

El resto de los estudios revisados, no están lejos de los 31 pacientes que componen la muestra de nuestro estudio. Los registros encontrados anteriores al año 2005 y posteriores al 2015 no cumplen los requisitos del protocolo de nuestro estudio. Los registros más antiguos están lejos de cumplir los parámetros de magnificación, posicionamiento de la cabeza, postura labial, nitidez, etc. Los más modernos recurren a un diagnóstico por técnicas más actuales donde ya influyen otros factores comentados con anterioridad. Por lo que el tamaño de la muestra ha incluido al mayor número de pacientes posibles que cumplían los requisitos del diseño del estudio <sup>(44)</sup>.

La división por género en nuestro análisis y para la mayoría de autores, supone un problema para muestras del tamaño analizado. Dividir la población inicial en grupos más pequeños reduce la significación de los resultados. Los estudios que analizan datos según género, lo hacen con proporciones de tamaño reducido como Hu, o se limitan a estudiar parámetros muy generales en los que los criterios de exclusión no limitan el tamaño muestral como en el trabajo de Chiarella <sup>(167)(230)</sup>.

Tan solo Marsan, analiza los cambios post-quirúrgicos del tejido blando en un grupo comprendido únicamente por 44 mujeres. La falta de comparación con un grupo compuesto únicamente por hombres deja un lado la posibilidad de análisis de diferencias por géneros encontrados en otros trabajos con muestras muy pequeñas <sup>(167,206,223,231)</sup>.

Aunque en algunos de los estudios como los de Jensen o Conley, el número de hombres es mucho menor que el de mujeres, 2 hombres frente a 15 mujeres y 4 frente a 27 respectivamente, en nuestra investigación y en la gran mayoría de los trabajos revisados, la diferencia porcentual entre hombres y mujeres es bastante equilibrada, dentro de cada grupo (intragrupo), y entre ambos grupos (intergrupo) <sup>(223,226)</sup>.

Los autores de los estudios revisados coinciden que el registro radiográfico para el análisis pre-quirúrgico, debe ser lo más próximo posible a la cirugía. Los tiempos en la evaluación de los cambios postquirúrgicos en el tejido blando, sin embargo, están directamente relacionados con la edad de la muestra. Los trabajos revisados realizan registros en distintos momentos de la etapa post-quirúrgica: desde los 3-12 meses de la muestra de Chou, a los 12 años de Eggensperger, existe un margen muy amplio. El mismo Eggensperger, concluye que los cambios producidos tras un largo periodo pueden estar más relacionados con el envejecimiento o con la ganancia de peso por parte del paciente que por la correlación de los cambios con el tejido de soporte y la estabilidad de los mismos <sup>(59,222)</sup>.

Si dejamos a un lado los estudios que se centran en la estabilidad a largo plazo, encontramos que la edad en los estudios analizados se aproxima a una media de 25 años con pacientes que van desde los 18 a los 50 años, con valores y rangos de edad análogos a nuestro estudio, 24,09 años de media y rango entre 18 y 39 años, y que los tiempos de valoración pre y post-quirúrgicas consideran los mismos criterios para su evaluación <sup>(170)</sup>.

En cuanto a la anomalía dentoalveolar los distintos estudios analizan conjunta o individualmente los distintos tipos de maloclusiones. La muestra de nuestro estudio se compone en un 52% de pacientes que presentan clase III, un 29 % clases II y un 19% clases I. Por un lado, observamos que, en los distintos estudios revisados, el criterio del análisis para el diagnóstico no es el mismo en la mayoría de ellos: SNA, Witts,

Convexidad, etc. Y por otro, tanto en nuestro estudio como en los trabajos revisados, advertimos que la dirección y el sentido del movimiento no son siempre iguales en la corrección de una misma clase esquelética. Nuestra muestra por tanto incluye los distintos grupos de anomalías dento-esqueléticas independientemente del análisis utilizado para su diagnóstico y analiza el movimiento de los distintos tejidos en función de la dirección y del sentido, y no de la anomalía dento-esquelética que presenten <sup>(170,179)</sup>.

Robinson et al., Hershey y Smith durante la década de los 70 revelaron en sus trabajos que los cambios del tejido blando tras la cirugía de osteotomía de mandíbula eran comparables a los cambios en los procedimientos de osteotomías bimaxilares. Pronto autores como Pospisil, Eckhardt o Cunningham llegaron a la conclusión contraria <sup>(170,178,221,232)</sup>.

Enacar, indicó que en la cirugía bimaxilar para corregir la retrusión maxilar y el prognatismo mandibular, las proporciones de los tejidos blandos fueron similares a los de la cirugía únicamente de set back mandibular. Encontró diferencias en la proyección de la punta nasal y las medidas del labio superior. Sin embargo los movimientos en sus estudios posteriores, encontraron grandes diferencias en los cambios en Pg': 92% en cirugía bimaxilar y 65% en cirugía de mandíbula única <sup>(233)</sup>.

Delaware y de Lira et al, mostraron también diferencias entre las cirugías bimaxilares y las monomaxilares a nivel de Li y Borde II mostrando un ratio de 0,9:1 en cirugías de ambos maxilares y 0,72:1 en la cirugía únicamente mandibular <sup>(170,234)</sup>.

Autores como Louis, analizan la cirugía de avance del maxilar superior comprobando que los movimientos del maxilar superior no solo sirven de apoyo a los tejidos de la región nasal y supralabial, si no que afectan también a la región infralabial. De igual manera Autores como Eggensperger, Chou, Hu, al analizar los movimientos de los soportes dento-esqueléticos en cirugías únicamente mandibulares observan que también se producen cambios en la región del labio superior. Como expone Piroozmand, la reposición del maxilar superior conlleva una rotación mandibular que afecta al tejido blando que soportan ambos maxilares. Proffit y Phillips por su parte nos hablan de que la adaptación a la posición y a la presión en los tejidos blandos de ambos tercios está

directamente relacionada con los cambios tanto en los tejidos duros como blandos del otro y del propio tercio <sup>(192)(228)(235)</sup> .

Pospisil, al investigar la fiabilidad y viabilidad de las predicciones en la cirugía ortognática encuentra que los errores son más habituales en las cirugías bimaxilares que en las unimaxilares <sup>(178)</sup> .

Por todo ello, para análisis de un mayor número de estructuras involucradas en los cambios del tejido blando, en nuestro estudio se incluyen los pacientes sometidos a cirugía de ambos maxilares.

Con respecto a la técnica de cierre en V-Y y cinchado alar que consideramos en nuestro estudio como criterio de inclusión, los artículos más antiguos no consideran estas técnicas, solo algún trabajo más reciente, como los de Chew, Enacar, Jensen, Louis, Conley o Coleta, reportan la elección de estos procedimientos por los aportes estéticos que los trabajos en este campo atribuyen a estas técnicas. Comprobamos que las ratios en el cambio de los tejidos blandos en los trabajos con cierre V-Y y cinchado alar, muestran diferencias significativas en regiones distintas con ratios de movimiento diferentes a los que muestran los que no consideran estas técnicas <sup>(30,40,172,194,223,226,227,233,236)</sup> .

VeltKamp, Ho y Park entre otros, analizan las cirugías complementarias y alertan de la modificación espacial de los tejidos no solo soportados por estas estructuras si no de los colindantes. Por ello se descartan los pacientes sometidos a algún tipo de cirugía complementaria, como mentoplastia o rinoplastias, que pueda camuflar, anular o potenciar los efectos que provocan el movimiento de las estructuras maxilares. Si comparamos los ratios de movimientos en los pacientes sometidos a estos procedimiento en la literatura, encontramos diferencias en la localización y en la magnitud de los mismos con respecto a los que no son sometidos a cirugías complementarias <sup>(192)(237)(238)</sup> .

## 6.2. MÉTODOS

La técnica empleada para el análisis de los tejidos blandos va ligada a la época del estudio de igual manera que la técnica radiográfica en sí. Hoy en día se ha abandonado el trazado manual de los primeros trabajos en este campo para pasar a un análisis computarizado de datos. Todos los métodos disponibles conllevan algún tipo de error, pero en los estudios comparativos consideran despreciable y no considerable la discrepancia de este error entre los métodos manuales y los digitalizados <sup>(83,96,100,112,174,239)</sup>

La elección de qué medidas y de qué puntos se analizarán en cada estudio dependen del fin y del diseño mismo. A la hora de superponer los trazados a comparar, Enacar toma como referencia PHF, Lin, Chew, Coleta, Marsan, Aydil, Jakobsone, HP y Jensen eleva la graduación de HP a 12°. <sup>(40,108,221,233,240–242)</sup>.

Del Amo por su parte descarta la idea de la superposición por un lado en verticales y horizontales verdaderas por la complejidad en algunos casos de la reproductibilidad e la PNC; y por otro cuestiona las líneas de referencias óseas, como SN o las construidas a partir de SN como la de Legan. Considera que el uso de estructuras óseas fijas, no está exento de errores, pues la localización de los puntos cefalométricos es variable y la superposición radiográfica de estructuras pares conlleva a fallos en la identificación de puntos bilaterales. Propone la superposición usando como referencia las estructuras que considera invariables del tercio superior (frente, glabella, nasion blando) y dibuja sobre ella la misma horizontal y vertical verdadera <sup>(166)</sup>.

Louis coincide en la consideración de la gran complejidad del posicionamiento en PNC y la localización de ciertas estructuras craneales dobles en determinados pacientes, pero considera que la localización de S y de Na presenta un menor error que la localización de varias estructuras de línea media en una radiografía o fotografía facial. Por tanto, al igual que hacen Louis, Altug Altac o de Lira, en cefalogramas posicionados a partir de PNC elegimos la línea SN para la superposición de imágenes, y tenemos en consideración estas diferencias a la hora de comparar los resultados de los distintos estudios, teniendo en cuenta el protocolo de posicionamiento y superposición elegido por cada uno de los autores <sup>(115,192)</sup>.

En la literatura revisada, los trabajos que analizan los cambios que se producen de manera independiente en un único maxilar, no sobrepasan las 19 medidas analizadas en el trabajo de Chou. En los análisis de la cirugía bimaxilar el número de medidas analizadas en la literatura estudiada consideran el examen de los movimientos de entre 10 y 31 puntos o medidas <sup>(170,222,223,228)</sup>.

Jensen considera que en estudio pre-quirúrgico de cualquier caso de cirugía ortognática se deben evaluar no solo las posiciones anteroposteriores relativas de la nariz, los labios y el mentón individualmente, sino también la importancia que tienen las proporciones de los grosores de los tejidos blandos en estos cambios anteroposteriores, para acercarnos en la medida de lo posible a la consecución de un perfil postoperatorio óptimo <sup>(243)</sup>.

Holdaway, Louis, Ackerman, Proffit y Phillips, entre otros, han encontrado variaciones en los cambios que sufre el tejido blando según el grosor de los mismos <sup>(2,3,110,244)</sup>.

Estos artículos en un principio describen medidas de grosores como Ls-Lsi o Li-Lii. En primer lugar, la determinación del punto interno del labio (Lsi) en la radiografía previa a la cirugía es compleja debido a la presencia del bracket en esta región. Y en segundo lugar el punto más externo del labio (Ls), debido a la propia curvatura del tejido labial, se modifica espacialmente en la cirugía, dando lugar a la medición de un grosor distinto sobre el nuevo punto labial más anterior. Por ello, para la determinación de las distintas medidas en las que se observan cambios en los distintos diseños de los estudios examinados y para poder definir mejor el grosor real al labio, incluimos en el diseño de nuestro trabajo: proyecciones horizontales de los puntos que sufren esta variación espacial y una medida radial para el mismo. Nuestro estudio interrelaciona el análisis entre los movimientos de 10 puntos localizados sobre el tejido dentoalveolar, y 12 sobre el tejido blando, analiza los cambios producidos en los grosores del tejido blando en 15 áreas diferentes, en la distancia de 5 puntos a la VV y en la distancia entre Stm sup y Stm inferior con el objetivo de analizar la correlación entre ellos en el mayor número de mediciones posible para definir estas relaciones y compararlas con las distintas medidas de los resultados de otros estudios.

Muchos de los trabajos analizados, Gaggli, Conley, Koh, Chou, Hu unifican el movimiento de los puntos y medidas seleccionadas considerando un único eje de movimiento durante la cirugía, avance maxilar, retrusión maxilar, avance mandibular o set back mandibular. Otros estudios como el de Rosen, analizan los cambios que se producen en la región labial tras la cirugía dividiendo la muestra según el vector de movimiento óseo: avance y descenso del maxilar, o avance e intrusión del maxilar. Establece los ratios de movimiento que se producen en los cambios en el tejido blando de esta región en ambos ejes y lo comparan con estudios que expresan los ratios en un solo eje y que no han tenido en cuenta el movimiento del otro <sup>(171,222,226)</sup>.

Cuando observamos el movimiento de los puntos que se analizan en los estudios anteriores y realizamos una aproximación a los primeros resultados de nuestra investigación, nos encontramos que un único tipo de cirugía, ya sea avance o retroceso, maxilar o mandibular, no produce siempre el mismo movimiento de avance o retroceso, en todos los puntos de una misma estructura ósea.

Por un lado, encontramos, por ejemplo, casos donde se produce un avance del maxilar superior con un efecto de avance en Ena con retroceso del punto A o casos de avances mandibulares donde se produce un avance de Pg con un retroceso del punto B. La literatura revisada encuentra este efecto en los casos en los que se produce una rotación del maxilar o de la mandíbula durante la cirugía <sup>(228,236,245)</sup>.

Y por otro, hallamos que en el examen de los 12 puntos del tejido dentoalveolar que analizamos en los 31 pacientes de nuestra muestra, solo existe un movimiento en un único eje espacial, que obtiene valores 0 en alguno de los ejes, en 2 valores aislados de las 372 medidas observadas. Al igual que Betts y Edwards, en todos los casos estudiados encontramos movimiento en el eje vertical y en el horizontal de ambos maxilares <sup>(197)</sup>.

Existen estudios, como el de Jensen y Wolford, que analizan los movimientos en los dos ejes y que tienen en cuenta el sentido del movimiento dentro de cada eje otorgando un signo positivo o negativo al movimiento, según se desplacen a la derecha o a la izquierda y arriba o abajo. Pero a la hora de realizar el análisis, aunque consideran las



medias del movimiento horizontal y del movimiento vertical por separado, calculan las medias, en los distintos ejes, introduciendo los valores de ambos signos, dejando a un lado el sentido de este movimiento <sup>(223)</sup>.

Como ya se ha comentado, las ratios de movimiento de los tejidos circundantes encontradas en la revisión bibliográfica, no son en la misma proporción en sentidos de movimiento contrarios <sup>(170,179,197,208–210,246)</sup>.

Nuestro método de estudio propone un análisis de los movimientos, independiente del eje de movimiento marcado por el vector mayoritario de los maxilares durante la cirugía, observando la dirección en el eje horizontal y vertical, y el sentido de cada punto del tejido dentoalveolar por separado: avance, retroceso, ascenso o descenso. Eliminamos el signo estableciendo un sentido único de movimiento dentro de cada eje con el fin de no analizar conjuntamente sentidos de movimiento opuestos que producen distintos ratios en la magnitud de la respuesta de los tejidos blandos.

En la bibliografía contrastada encontramos que la definición de las ratios y de los tipos de movimiento, se hace también sin analizar la correlación de los dos ejes, eje vertical y eje horizontal, en el efecto producido. Analiza los cambios que se produce tras la cirugía en el eje horizontal dividiendo entre avance o retroceso y ascenso o descenso en el eje vertical, pero no realiza un análisis combinado de estos movimientos. No define si el vector de movimiento resultante de la combinación las dos direcciones sagitales de un punto tienen el mismo efecto y si se produce en mayor o menor magnitud que si el movimiento es en una única dirección espacial: contrarrestándose en caso de efectos contrarios o potenciándose si provocan el mismo efecto <sup>(170,179)</sup>.

Revisiones sistemáticas de los artículos que estudian los distintos ratios de movimiento entre el tejido blando y el tejido duro, como la de Olate y cols., consideran que, en los trabajos analizados, cuando el maxilar avanza, Ls también lo hace (aunque con distintos ratios en cada trabajo analizado) y que cuando se realiza una intrusión maxilar Ls también responde en el eje horizontal al movimiento vertical del maxilar. Pero como confirma Betts y Edward, los movimientos de los maxilares en la cirugía son siempre vectoriales, comprenden siempre dos ejes de movimiento y sin embargo los

diferentes análisis en la literatura revisada los analiza por ejes y no conjuntamente. En una cirugía por tanto de avance e impactación maxilar, estos estudios consideran que Ls avanza, pero no reflejan si lo hace por el avance, por la intrusión o por ambos. Habría que determinar si la combinación de movimientos de un punto del tejido dentoalveolar (en dos ejes distintos) que provoca un efecto análogo sobre el mismo punto del tejido blando, potencia la magnitud del mismo o no, y si la combinación de movimientos de un punto del tejido dentoalveolar que provocan un efecto distinto en un mismo punto del tejido blando altera la magnitud de los mismo, si se potencian, se anulan o si prevalece algún efecto sobre otro, en cada uno de los puntos estudiados <sup>(170,197)</sup>.

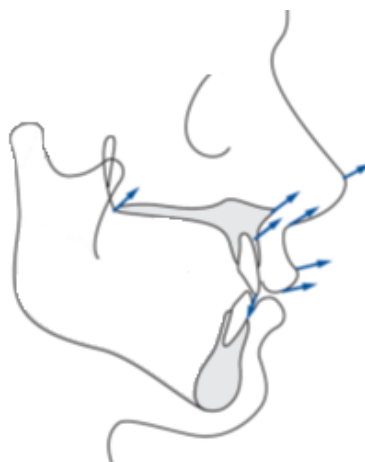


Fig. 90. Movimiento vectorial de intrusión y avance maxilar.

Nuestro estudio divide por tanto cada punto en los 4 vectores resultantes de combinar los dos ejes sagitales en los dos sentidos posibles en cada punto: Movimiento de avance y descenso, movimiento de avance y ascenso, movimiento de retroceso y descenso, movimiento de retroceso y ascenso. De esta forma también se podría analizar los resultados por vectores (combinación en dos ejes), sin condicionarlos al tipo de cirugía (problema rotaciones) y sin analizar conjuntamente puntos que pudieran moverse en sentidos opuestos (problema del signo).

Pero desafortunadamente, aunque encontramos como en la mayoría de artículos que examinan las modificaciones en ambas direcciones, cambios en el eje horizontal de los tejidos duros que afectan a los tejidos blandos en eje vertical, y cambios en el eje vertical que los afectan en eje horizontal, no identificamos correlación matemática de sinergismo alguno entre ellos. No podemos definir a que movimiento atribuir el cambio ni establecer una fórmula para predecir el movimiento conjunto.

Como propone Ghassemi, esto se podría explicar, no solo por la multitud de factores involucrados en los cambios en el tejido blando, sino por la gran diversidad de movimientos que influyen en el cambio bidimensional de cada punto: efecto de las distintas modificaciones de en la posición dentaria y en la oclusión, cambios en el grosor del tejido, las rotaciones espacial del propio punto analizado y su relación con el movimiento de los demás puntos involucrados en el cambio de una misma región del tejido blando entre otros <sup>(247)</sup>.

### 6.3. RATIOS.

La mayoría de los trabajos de investigación relacionados con el estudio de los cambios en el tejido blando producidos por los movimientos en los tejidos óseos tras la cirugía ortognática, hablan de proporciones o ratios de movimiento entre ambos. Las ratios son promedios. Los promedios se aplican bien a los grupos, pero a menudo no tienen en cuenta la variación individual dentro del grupo. Además, estas ratios sólo describen la relación de dos puntos específicos. Es altamente improbable que predicciones de gran precisión del cambio de tejidos blandos puedan lograrse con sólo correlaciones simples. El complejo comportamiento de los tejidos blandos faciales se describiría de manera más específica por la interacción de todos los factores involucrados dentro del marco dentoalveolar. Esto puede explicar parte de la extrema variabilidad que muchos autores han encontrado. En el mejor de los casos, las proporciones sirven para dar una apreciación general del resultado esperado <sup>(243,218)</sup>.

Betts y Edwards indican que las proporciones sólo serían eficaces para predecir la respuesta de los tejidos blandos a la cirugía ósea si se realizan como una regresión múltiple y como un análisis de regresión por etapas y consideran que la diferencia entre

los distintos grupos puede ser el resultado de varios factores como la falta de inclusión de variables importantes (por ejemplo, el método de cierre de tejidos blandos y contorno óseo) en su base de datos; la consideración de una muestra de población mixta (raza, edad o sexo); escasos tamaños muestrales ; o la incapacidad para limitar la muestra a vectores específicos de movimiento óseo <sup>(197)</sup>.

Author	Year	N	Follow-up	Study	LOE	Patient inclusion	Age	Sex m/f	Country	Technique	Additional procedures	Direction/magnitude of movement	Fixation	Meas	Horizontal reference line
Jensen	1992	17	17.9 m	Retro	Weak C II IV		30.9	2/15	USA	Le Fort I BSSO	No report	Mx advancement 1.8 mm/impaction 3.4 mm/Md advancement 8.4 mm/impaction 2.6 mm	IRF	Ceph	Sella-Nasion – 12°
Lin	1998	17	3–6 m	Retro	Weak C III IV		24 ± 8	1/16	UK	Le Fort I BSSO	Not included	Mx advancement (NR mm)Md setback (NR mm)	IRF	Ceph	Sella-Nasion – 7°
Enacar	1999	12	12 m	Retro	Weak C III IV		22.5 ± 2.3	5/7	Turkey	Le Fort I BSSO	Not included: cinch closure V-Y closure	Mx advancement 2.5 mmMd setback 9 mm	IRF	Ceph	Frankfort horizontal
Chew	2005	34	6 m	Retro	Weak C III IV		22 ± 6	14/20	China	Le Fort I BSSO	No report	Mx advancement 3.3 mmMd setback 5.4 mm	IRF	Ceph	Sella-Nasion – 7°
Conley	2007	31	13.5 m	Retro	Weak OSAS IV		45 ± 8.1	27/4	USA	Le Fort I BSSO	Pyriform rim recontouring Septoplasty ANS recontouring	Mx advancement 9 mmMd advancement 11.2 mm	IRF	Ceph	NR
Chew	2008	30	6 m	Retro	Weak C III IV		22	10/20	China	Le Fort I BSSO	Cinch V-Y closure	Mx advancement 3.1 mmMd setback 5.5 mm	IRF	Ceph	Sella-Nasion – 7°
Altug Atac	2008	20	10 m at least	Retro	Weak C III IV		21.3	9/11	Turkey	Le Fort I BSSO	No report	Mx advancement 3.8 mmMd setback 3.1 mm	NR	Ceph	Sella-Nasion
Coleta	2009	26	40.8 m	Retro	Weak C II IV		35		USA	Le Fort I BSSO	Cinch V-Y closure TMJ replacement	Mx advancement 1.1 mmMd advancement 11.4 mm	IRF	Ceph	Sella-Nasion – 7°
Marsan	2009	44	2.6 ± 3.7 y	Retro	Weak C III IV		28 ± 3.7	0/44	Turkey	Le Fort I BSSO	Not included	Mx advancement 5.5 mmMd setback 4.9 mm	IRF	Ceph	Sella-Nasion – 7°
de Lira	2012	40	12 m	Retro	Weak C III IV		25.4 ± 2.6	26/14	Brazil	Le Fort I BSSO	Not included	Mx advancement 5.28 mmMd setback 5.83 mm	IRF	Ceph	Sella-Nasion
de Lira	2013	40	12 m	Retro	Weak C II IV		22.4	20/20	Brazil	Le Fort I BSSO	Not included	Mx impaction 0.8 mmMd advancement 6.88 mm	IRF	Ceph	Sella-Nasion
Aydil	2013	31	1.4 ± 0.3 y	Retro	Weak C III IV		26 ± 2	16/15	Turkey	Le Fort I BSSO	No report	Mx advancement 3.2 mmMd setback 2.3 mm	IRF	Ceph	Sella-Nasion – 7°
Becker	2014	58	12 m	Retro	Weak C III IV		27.3	20/38	Brazil	Le Fort I BSSO	No report	Mx advancement 1.5 mmMd setback 7.2 mm	IRF	Ceph	NR
Jakobsone	2013	81	3 y	Retro	Weak C III IV		28 ± 6		Norway	Le Fort I BSSO	No report	No vertical change group Mx advancement 3.6 mmMd setback 3.6 mmVertical decrease group Mx advancement 4.3 mmMd setback 2.6 mmVertical increase group Mx advancement 2.3 mmMd setback 5.4 mm	IRF	Ceph	Sella-Nasion – 7°
Oh	2013	25	6 m	Retro	Weak C III IV		22.6 ± 4.2	14/11	Korea	Le Fort I BSSO	No report	Mx advancement 3.1 mmMd setback 5.5 mm	IRF	CBCT	
Aydemir	2015	26	3 y	Retro	Weak C III IV		17 –29	NR	Turkey	Le Fort I BSSO	Cinch V-Y closure	Mx advancement 1.8 mmMd setback 6.9 mm	IRF	Ceph	Sella-Nasion

Tabla 102. Análisis descriptivos de la revisión de estudios anteriores <sup>(170)</sup>.

Históricamente, los estudios relevantes han demostrado ser heterogéneos y carecen de estandarización para merecer la comparación entre diferentes muestras de poblaciones ya que suelen presentar diferencias y dificultades tanto en el diseño, como en la metodología. No obstante, a pesar de las limitaciones por el gran número de variables involucradas en el cambio de los tejidos blandos, se ha progresado mucho y los criterios que se han ido forjando durante este tiempo hacen que los datos de las predicciones a día de hoy, se sitúen cada vez más próximas a los resultados obtenidos, especialmente en los vectores de movimiento que más se han estudiado por ser los más

habituales en la consulta de cirugía maxilofacial. Valorar las diferencias y similitudes entre los ratios aportados por estos trabajos y los resultantes de nuestra investigación, teniendo en cuenta los criterios y las características particulares de cada uno, puede acercarnos más aún a una predicción aún más exacta de los resultados en nuestra población <sup>(166,232,248)</sup>.

Author	Year	Pn/ANS (x)	Pn/ANS (y)	Pn/A (x)	Sn/ANS (x)	Sn/A (x)	Sn/A (y)	SlS/A (x)	SlS/Ua (y)	Ls/A (x)	Ls/ANS (x)	Ls/A (y)	A/sA (x)	Ls/U <sub>1</sub> (x)	Ls/U <sub>1</sub> (y)	Sts/U <sub>1</sub> (x)	Sts/U <sub>1</sub> (y)
Jensen	1992				36	63		76		83		44		79	42	89	
Lin	1998				94					81				60		90	
Enacar	1999	98	88								88						
Chew	2005				63	60	57							73	66		
Conley	2007	28											97	96			86
Chew	2008													83			
Altug Atac	2008			25		40		61	50								
Coleta	2009				69								69	100			
Marsan	2009	24	52			26	54							36	33		
de Lira	2012				59												
de Lira	2013				80												
Aydil	2013					83	91										
Becker	2014												93		97		
Jakobsone	2013												22	44	68		53
(no vertical change)																	
Jakobsone	2013												52	41	23		13
(vertical decrease)																	
Jakobsone	2013												67	28	77		57
(vertical increase)																	
Oh	2013			66													
Aydemir	2015			93													

Tabla 103. Ratios de movimiento del tejido blando en el movimiento maxilar de la revisión de estudios anteriores <sup>(170)</sup>.

Authors	Year	LI/B	LI/L <sub>1</sub> (x)	LI/L <sub>1</sub> (y)	LI/Gn (y)	Mla/B	sPg/Pg (x)	sPg/Pg (y)	sMe/Me (y)	Sts/L <sub>1</sub> (x)
Jensen	1992		81			98	100			48
Lin	1998		99			100	99		99	
Enacar	1999						92			
Chew	2005		84	88		100	85	100		
Conley	2007		90			100	95			90
Chew	2008		97			100	97		89	
Altug Atac	2008		72			100	81			
Coleta	2009		91			100	97			
Marsan	2009	28	55			58	36	61		
de Lira	2012				47					
de Lira	2013				87					
Aydil	2013					95				
Becker	2014		72			72	98			
Jakobsone (no vertical change)	2013		79			69	49			
Jakobsone (vertical decrease)	2013		59			93	91			
Jakobsone (vertical increase)	2013		74			70	64			
Oh	2013						91			
Aydemir	2015					98				

Tabla 104. Ratios de movimiento del tejido blando en el movimiento mandibular de la revisión de estudios anteriores <sup>(170)</sup>.

### 6.3.1. REGION SUPRALABIAL.

- Movimiento horizontal de Prn.

En el avance de Prn, no encontramos correlación significativa con respecto al movimiento de avance de Ena. La espina nasal anterior, como indican Betts y Edwards, es una estructura vulnerable a sufrir cambios morfológicos durante la cirugía, por la técnica quirúrgica empleada y por la posibilidad o necesidad de ser extirpada o luxada. Esto podría explicar esta falta de correlación en la muestra de nuestro estudio y a pesar de la diferencia racial de los contrastes tan grandes encontrados en otros trabajos: la relación entre el cambio de Prn y Ena fue inferior al 28% y 24% en los estudios en EE. UU de Conley y Boyd y de Marsan y alrededor del 98% en el estudio de Enacar en Turquía <sup>(197,226,231,233)</sup>.

Prn es uno de los puntos más vulnerable a la técnica de cinchado alar según los diferentes estudios. Solo el estudio de Aymir reporta haber tomado como criterios de inclusión esta técnica, coincide ser quien encuentra un ratio de mayor magnitud <sup>(207,249)</sup>.

Encontramos, al igual que Altug Atac, Oh y Aymir una correlación significativa en el movimiento de avance de Pn con respecto a A. El valor del ratio en nuestro estudio, 0,53:1 se sitúa en la media de los encontrados por estos autores, 0,25:1, 0,66:1 y 0,93:1 respectivamente. Todos ellos realizan el estudio en la corrección únicamente de Clase III usando la misma técnica quirúrgica. Oh, lo hace en población coreana y a pesar de incluir en su estudio superpociones utilizando CBT, obtiene una ratio similar al de nuestro estudio. Altug Altac y Aymir presentan ratios muy distintos a pesar de que ambos estudian una población turca, ambos superponen en SN y reportan haber realizado el cierre quirúrgico bajo la técnica V-Y. Ambos estudios encuentran resultados distintos debido a la diferencia entre magnitudes del avance y del Set back mandibular que analizan <sup>(170,215,250)</sup>.

- Movimiento horizontal de Co.

En nuestros resultados encontramos un avance de Co de un 0,59:1 con respecto al avance de Ena y un 0,69:1 con relación al avance de A. No encontramos correlación entre el movimiento de Co en el eje horizontal con el cambio de ningún punto del tejido

dento-esquelético en el eje vertical, ni entre el movimiento hacia la izquierda de Co con ninguno de los puntos del tejido óseo analizados. Los estudios revisados hablan sobre la afectación de la base de la nariz en las distintas técnicas quirúrgicas pero no realizan análisis de la expresión del movimiento óseo a nivel de este punto <sup>(204,251)</sup>.

### - Movimiento horizontal de Sn.

Encontramos una ratio de avance significativo de Sn en el movimiento de avance de Ena y de A. En Ena el ratio es de 0,56:1, también muy en la media de los encontrados por los demás estudios de Lin (0,36:1), Enacar (0,94:1), Conley (0,63:1), Coleta (0,69:1) o de Lisa (0,59:0) y en A el ratio es de 0,75:1 que exceptuando el trabajo de Marsan que encuentra un ratio de 0,26:1 también se sitúa muy en la media de los ratios que figuran en los demás estudios: Lin 0,63:1, Chew 0,94:1, Altug Atac 0,40:1 y 0,83:1 (170,194,206,231,236,250,252).

El punto Sn es uno de los puntos donde más relevancia tiene la técnica de cierre empleada. Tan solo el estudio de Aymir reporta haber incluido como criterios de inclusión el cierre V-Y, obteniendo la ratio de mayor magnitud <sup>(170)</sup>.

La vulnerabilidad de Ena y las diferencias en la técnica de cierre empleado tan importantes a este nivel, pueden ser, junto con las diferencias de género o raza y las diferencias en el diseño de la investigación, las responsables de esta diferencia en los rangos.

Tampoco encontramos ningún movimiento de algún punto correlacionado con el movimiento horizontal de este punto hacia la izquierda. Y no encontramos ninguna relación en el eje horizontal con la modificación en el eje vertical de ningún punto durante la cirugía.

### - Movimiento horizontal de A´.

En el análisis del movimiento horizontal del punto A´ vemos que existe una correlación significativa del efecto de avance de este punto con el movimiento de avance en el eje horizontal de Ena de 0,75:1, de A de 0,87:1, de Lac Sup de 0,75:1 y de Borde

IS. Los demás estudios no correlacionan o no encuentran cambios significativos entre los cambios entre A' y Ena o A' y Lac Sup. Lin encuentra un ratio de 0,76:1 con A y Altug Altac de un 0,61:1. Este es también el único autor que encuentra correlación significativa con la posición del incisivo superior, 0,50:1, pero lo analiza según el cambio de inclinación del mismo. En el análisis de estos ratios encontramos rangos muy parecidos a pesar de los distintas técnicas, muestras y análisis empleados <sup>(170,250)</sup>.

Nuestro estudio analiza también los cambios en el eje horizontal producidos por los movimientos en el eje vertical de los puntos de los distintos tejidos duros. En A' si encontramos una correlación significativa con el movimiento vertical de Ena, de A y de Lac Sup. Encontramos un avance de A' de 1,9:1 en los movimientos de ascenso de Ena, de 1,3:1 en los de descenso de este mismo punto, un 1,2:1 del ascenso de A y un 1,5:1 del ascenso de Lac Sup. Al igual que Altug Altac, observamos que en la mayoría los pacientes en los que se ha producido un movimiento en el eje vertical de estos puntos con avance del punto A', se producía durante la cirugía un avance en el eje horizontal de los mismos puntos. Dado que las correlaciones pareadas de nuestro análisis no han presentado resultados significativos, tan solo podemos concluir que parece haber un mayor rango de avance de A' en los movimientos de avance y ascenso de Ena que en los de avance y descenso del mismo <sup>(250)</sup>.

### 6.3.2. REGIÓN LABIAL

Esta zona es en la que parece haber mayor controversia en los resultados. Los autores coinciden en considerar que: los labios más gruesos parecen absorber en mayor magnitud el movimiento que labios más finos, que la región labial es la zona de mayor impacto de los movimientos de la ortodoncia pre y post-quirúrgica, que los desplazamientos de ambos maxilares parecen tener consecuencias en esta región y que la obtención de un buen sellado labial puede alterar la posición de los labios. Si sumamos la presencia de estas consideraciones a los factores involucrados de por si en los tejidos blandos podremos entender la heterogeneidad de los resultados encontrados.



- Cambios horizontales en Ls.

Los artículos que muestran el análisis de las ratios en los cambios horizontales en la región del Labio superior presentan ratios diferentes: Marsan menciona una ratio Ls:Borde IS de 0,36:1 Coleta et al. reportan una proporción de 1:1 en la misma relación y otros artículos mostraron variaciones en esta relación, tales como 0,79:1 de Jensen, 0,6:1 de Lin y Kerr 0,73:1 de Chew, 0,96:1 de Conley y de 0,83:1 de Chewet <sup>(170,206,240)</sup>.

En los resultados de nuestro estudio, encontramos un ratio de avance Ls: Lac Sup de 0,88:1 y Ls: Borde IS de 0,84:1, una proporción muy parecida a los ratios comparados exceptuando el valor de Marsan de 0,36:1 en el estudio de los cambios del tejido blando en 44 mujeres turcas. Este estudio sitúa la superposición en un eje a 7° de SN y solo realiza la técnica de cierre V-Y en la corrección de anomalías dentofaciales de Clase III. Se podría pensar que al ser un estudio que incluye únicamente al género femenino, las mujeres presenten distintos rangos de movimiento en este área, pero estas diferencias también se estiman con los otros estudios como el de Lin en 16 mujeres Chinas con un rango de 0,6:1 más próximo a nuestro resultado y al de otros estudios <sup>(231)</sup>.

- Cambios horizontales en Li.

En el labio inferior los resultados de nuestra investigación muestran una correlación significativa entre el movimiento de avance de Li y el movimiento de Borde de II y de Lac Inf. Cuando el punto Borde II avanza encontramos un ratio Li: Borde II de 0,89:1 y cuando lo hace Lac Inf un ratio Li:Lac Inf de 0,84:1.

En los artículos analizados, el ratio de movimiento de Li se centra en su relación con Borde II encontrando ratios de movimiento diferentes: Jensen de 0,81:1, Lin de ,99:1, Chew de 0.84:1, Conley de 0,9:1, Altug Altac de 0,72:1, Coleta de 0,91:1, Marsan de 0,55:1 Becker de 0,72:1 <sup>(194,206,223,231,236,250,253)</sup>.

A pesar de los distintos métodos de estudio, en las distintas poblaciones, las ratios de movimiento de Li: Borde II son muy similares exceptuando nuevamente el trabajo de

Marsan, que por las diferencias consideradas, encuentra un promedio más cercano al 50% <sup>(231)</sup>.

- Relación intermaxilar en la región labial.

Proffit y Phillips nos hablan del potencial que tiene la cirugía ortognática de afectar la posición de los labios y, por lo tanto de alterar el equilibrio labial, ya que produce un movimiento de ambos labios como respuesta al movimiento de los dientes y de los maxilares, y un movimiento independiente de cada uno de los labios causado por la contracción de los tejidos blandos, debido a las incisiones y a los cambio en la tonicidad muscular <sup>(235)</sup>.

Para estos autores, el estudio sobre las presiones de los labios en los pacientes quirúrgicos ofrece una oportunidad única para observar los cambios en los patrones de presión que acompañan a los cambios verticales y horizontales en las relaciones dentales y labiales. Indican que en el avance y en la impactación del maxilar sitúa generalmente el incisivo superior en mayor contacto con el labio superior y que este tipo de procedimiento quirúrgico también produce un avance rotacional de la mandíbula que se acompaña de relajación del labio y de las mejillas. Consideran que el avance de la mandíbula mediante la osteotomía de la rama sin cirugía maxilar simultánea estira el tejido blando alrededor de la mandíbula inferior y presumiblemente aumentará la tensión en el labio inferior y que el avance del maxilar tiene el mismo efecto de estiramiento sobre el labio superior. Estudian las distintas presiones ejercidas durante la cirugía y analizan el movimiento de labio superior e inferior, pero no analizan la disminución o aumento del grosor de los mismos tras la cirugía <sup>(57,235)</sup>.

Cuando realizamos un análisis intra-paciente en la muestra de nuestro estudio, observamos, como indican los estudios de Betts y de Olate, que los pacientes con labios más gruesos (comparando los que superan los 15mm, con los que sitúan alrededor o por debajo de 10 mm) son los que más absorben el movimiento de ortodoncia y por tanto donde Ls presenta una modificación menor el espacio. Si bien la división por subgrupos según los vectores de movimiento de cada punto y para cada movimiento no nos deja realizar un análisis con un tamaño muestral significativo, el efecto de esta absorción por

parte del labio superior del movimiento del tejido de soporte parece ser mayor en los pacientes con un vector de movimiento de avance y descenso <sup>(170,197)</sup>.

Son pocos los estudios que analizan las proporciones en los cambios del grosor labial y ninguno de los artículos revisados establece una proporción de aumento o disminución de los mismos, ni los relaciona con el movimiento de cada punto. Hu analiza la diferencia del labio inferior en Li- Borde II antes y después del tratamiento en correcciones de clases III con cirugía únicamente mandibular. Altug Altac también analiza la diferencia proyectando líneas paralelas a HV en UL y LL mostrando resultados distintos. Los resultados que encuentran en esta diferencia no concuerdan. En nuestro estudio encontramos diferencias en el aumento o disminución de los distintos grosores según los puntos de referencia seleccionados para su medición, por lo que la falta de coincidencia entre los resultados de ambos estudios podrían deberse más al tipo de medida empleada que en la propia diferencia del análisis o de la población estudiada <sup>(250,254)</sup>.

Cuando buscamos una relación estadística entre las diferencias a nivel de Lip Taper en nuestro análisis (diferencia entre A-A' y Radial Sup), solo encontramos que un movimiento de descenso vertical a nivel de Lac Sup produce una disminución en este campo. Si realizamos un análisis intra-paciente a este nivel, coincidimos que los labios con un grosor radial mayor, parecen absorber en mayor magnitud el movimiento de las estructuras dentoalveolares. No encontramos el estudio de la variación de esta medida en ninguno de los trabajos revisados.

Son varios los movimientos que provocan un aumento de la distancia Stm sup-Stm inf: Avance de A con un ratio de 0,4:1, avance de Lac Sup, de 0,35:1 y Borde IS de 0,33:1. Encontramos movimiento que producen una disminución de esta medida: retroceso de Borde IS de 3:1 y 0,7:1 el ascenso de este mismo punto. Pero el análisis que nos interesa a este nivel es saber si pacientes en los que se ha conseguido un sellado labial se ha producido mayor o menor cambio en los puntos estudiados. Observamos que, en 5 pacientes con un gap labial aumentado antes de la cirugía, la distancia entre Stms up y Stm Inf se aproximan a 0 después de la misma. En estos pacientes se produce un avance de Ls, pero en todos ellos el movimiento mayoritario de las estructuras de soporte dentoalveolar ha seguido una línea de avance y ascenso maxilar. Estos movimientos

provocan avance de Ls de por sí, por lo que los cambios asociados a este sellado son difíciles de identificar en nuestro análisis.

### 6.3.3. REGIÓN MENTONIANA.

En la correlación entre el movimiento de Pg y su respuesta en Pg', a pesar de la disparidad de criterios entre los distintos diseños de estudio, parece existir una coincidencia en el ratio de avance. La mayoría de los artículos los sitúan próximo a 1:1. Jensen 1:1, Lin 0,99:1, Enacar 0,92:1, Chew 0,97:1, Conley 0,95:1, Altug Altac 0,81:1, Coleta 0,97:1, Becker 0,98:1 y Oh 0,91:1. Tan solo el estudio de Marsan, posiblemente por las diferencias ya comentadas, establece el ratio Pg':Pg de 0,36:1, un valor muy por debajo de la media del resto de estudios <sup>(194,206,215,223,231,236,250,252,253)</sup>.

En los trabajos revisados, los artículos de Lin y Conley son los únicos que encuentra una correlación significativa entre el movimiento de avance de Me' y Me, situando los ratios en 0,99:1 y 0,89:1 respectivamente. La muestra de nuestro estudio presenta un mayor porcentaje de tratamientos de CIII (52%) con respecto al porcentaje de clases II tratadas (29%), esta podría ser la razón de que en nuestro análisis encontremos, cuando correlacionamos el avance de Me' con respecto al avance de Me, una ratio 1,1:1 una proporción que se acerca más a los resultados de Lin en el estudio de cirugías de set back mandibular en tratamiento de CIII que a los obtenidos por Conley en los avances mandibulares en tratamiento de apnea obstructiva del sueño <sup>(206,255)</sup>.

### 6.3.4. ANÁLISIS CON LA VERTICAL VERDADERA.

Para la planificación y el análisis de los resultados obtenidos en el eje horizontal de los tejidos blandos, los distintos trabajos revisados miden la posición de esos puntos a distintas líneas según el diseño de los mismos <sup>(196)</sup>.

Jakobsone, establecía la línea de referencia para el análisis del movimiento horizontal de los distintos puntos, uniendo Gl' y Pg' y Prn-Pg'. Altug Altac establecían la línea en una paralela a HV en S. Aydil, Chew, Park, Eckhardt y Sarver acercaron la línea paralela a VV a Na, para discriminar la diferencia del tamaño de la Base Craneal en los distintos

pacientes. Autores como Ayala, Arnett, Quevedo o Becker determinan el posicionamiento de la paralela a VV en Sn para solventar los problemas de la posición espacial de Na en determinadas pacientes a pesar del cambio que sufre el Propio punto Sn durante la cirugía <sup>(22,131,147,194,227,232,249,256–258)</sup>.

Independientemente de la línea de referencia establecida para el análisis, estos estudios analizan la distancia a estas líneas de los mismos 5 puntos del tejido blando: A', Ls (UL), Li (LL), B' y Pg'. En nuestro análisis se considera el cambio que sufre Sn tras la cirugía, y se miden la distancia de los 5 puntos a una línea paralela a VV en la nueva posición de Sn. Los cambios a esta línea de estos puntos dependerán del movimiento de Sn en cada paciente, por tanto, la comparación de los resultados con otros estudios no tendrá relevancia, tanto si toman como referencia una paralela a la VV en Sn, como si no lo hacen <sup>(22,131,147,194,227,232,249,256–258)</sup>.

## 7. CONCLUSIONES

1. La magnitud de la correlación entre el movimiento de los tejidos duros y la respuesta del tejido blando circundante es mayor en la mandíbula que en el maxilar, siendo incluso en algunos casos superior en el tejido blando que en el tejido duro.
2. Los ratios de avance del tejido blando con respecto al de los tejidos duros en el eje horizontal se aproxima al 50% en la región nasal, al 75% en la región labial y al 100% en la región mentoniana.
3. Los movimientos del incisivo superior y del incisivo inferior, a nivel del límite amelo-cementario y del borde incisal, tanto en el eje horizontal como en el vertical, son los que más efecto tienen sobre los cambios en la posición y en el grosor labial. Los movimientos de retroceso y de ascenso, de estos puntos, provocan un aumento de los grosores del tejido blando en esta región, y los de avance y descenso una disminución de los mismos.
4. En la región supralabial encontramos una correlación , próxima a un ratio de 0,5:1, entre los movimientos de descenso de A y el aumento de A-A'; y del descenso de Lac Sup y una disminución en este grosor .
5. En la región infralabial observamos que: el avance de B provoca una disminución de Li-P'Li de 0,5:1 y el movimiento de ascenso de B produce un aumento en un ratio 0,25:1 del grosor del tejido blando en Li-P'Li y Radial inf, pero una disminución de la misma magnitud del grosor B':B.
6. Los distintos trabajos de investigación, incluido nuestro estudio, están aún lejos de poder realizar un análisis de regresión múltiple y de regresión por etapas que incluyan todos los factores involucrados en los cambios quirúrgicos del tejido blando.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fish LC, Epker BN. Surgical-orthodontic cephalometric prediction tracing. *J Clin Orthod.* 1980 Jan;14(1):36-52.
2. Proffit WR, Ackermann JL. A systematic approach to orthodontic diagnosis and treatment planning. In: Graber TM, Swaim BF, editors. *Current orthodontic concepts and techniques.* Saint Louis: C. V Mosby; 1985.
3. Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. *Am J Orthod.* 1983;84(1):1-28.
4. Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part II. *Am J Orthod.* 1984;85(4):279-93.
5. Lundström A, Lundström F. The Frankfort horizontal as a basis for cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1995;107(5):537-40.
6. Ayala J. Tratamiento ordodónico-quirúrgico. Un nuevo método de planificación. Actualización. *Rev Esp Ortod.* 2005;35:293-314.
7. Bergman RT. Cephalometric soft tissue facial analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1999;116(4):373-89.
8. Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1993;103(4):299-312.
9. Arnett WG, Gunson MJ, McLaughlin RP. Three-Dimensional facial treatment planning. In: Bell WH, Guerrero CA, editors. *Distraction osteogenesis of the facial skeleton.* Hamilton Ontario: BC Decker Inc; 2007. p. 1–10.
10. Cooke MS, Orth D, Wei SHY. The reproducibility of natural head posture: A methodological study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1988;93(4):280-8.
11. Leung MY, Lo J, Leung YY. Accuracy of Different Modalities to Record Natural Head Position in 3 Dimensions: A Systematic Review. *J Oral Maxillofac Surg.* 2016;74(11):2261-84.
12. Lundström A, Lundström F, Lebet LM, Moorrees CF. Natural head position and natural head orientation: basic considerations in cephalometric analysis and research. *Eur J Orthod.* 1995;17(2):111-20.

13. Liu XJ, Li QQ, Pang YJ, Tian KY, Xie Z, Li ZL. Modified method of recording and reproducing natural head position with a multicamera system and a laser level. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2015;147(6):781-7.
14. Sforza C, Laino A, D'Alessio R, Dellavia C, Grandi G, Ferrario VF. Three-dimensional facial morphometry of attractive children and normal children in the deciduous and early mixed dentition. *Angle Orthod.* 2007;77(6):1025-33.
15. Olszewski R, Cosnard G, Macq B, Mahy P, Reyckler H. 3D CT-based cephalometric analysis: 3D cephalometric theoretical concept and software. *Neuroradiology.* 2006;48(11):853-62.
16. Kim BR, Oh KM, Cevdanes LHS, Park JE, Sim HS, Seo SK, et al. Analysis of 3D soft tissue changes after 1- and 2-jaw orthognathic surgery in mandibular prognathism patients. *J Oral Maxillofac Surg.* 2013;71(1):151-61.
17. Aboul-Hosn Centenero S, Hernández-Alfaro F. 3D planning in orthognathic surgery: CAD/CAM surgical splints and prediction of the soft and hard tissues results - Our experience in 16 cases. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2012;40(2):162-8.
18. Gateno J, Xia J, Teichgraeber JF, Rosen A. A new technique for the creation of a computerized composite skull model. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003;61(2):222-7.
19. Adams GL, Gansky S a., Miller AJ, Harrell WE, Hatcher DC. Comparison between traditional 2-dimensional cephalometry and a 3-dimensional approach on human dry skulls. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2004;126(4):397-409.
20. Zecca PA, Fastuca R, Beretta M, Caprioglio A, Macchi A. Correlation Assessment between Three-Dimensional Facial Soft Tissue Scan and Lateral Cephalometric Radiography in Orthodontic Diagnosis. *Int J Dent.* 2016;2016.
21. Swennen GRJ, Mollemans W, Schutyser F. Three-Dimensional Treatment Planning of Orthognathic Surgery in the Era of Virtual Imaging. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67(12):2703.
22. Quevedo LA, Ruiz J V, Quevedo C. Using a clinical protocol for orthognathic surgery and assessing a 3-dimensional virtual approach: Current therapy. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69(3):623-37.
23. Burstone CJ. Lip posture and its significance in treatment planning. *Am J Orthod.* 1967;53:262-84.



24. Harry L L, Burstone CJ. Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. *J Oral Surg* . 1980;38(10):744-51.
25. Naini FB, Moss JP, Gill DS. The enigma of facial beauty: Esthetics, proportions, deformity, and controversy. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2006;130(3):277-82.
26. Leon ME, Lozano E, Moreno S, Militar U, Granada N. Cirugía Ortognática: Revisión de la Literatura. *Rev Estomatol*. 2006;14(2):18-21.
27. Huentequero-Molina Claudio, Navarro Pablo, Vásquez Bélgica, Olate Sergio. Análisis Facial, Dentario y Radiográfico de la Normalidad Facial: Estudio Piloto en 29 Mujeres. *Int. J. Morphol*. 2013 Mar ; 31(1): 150-5.
28. Vig KD, Ellis E. Diagnosis and treatment planning for the surgical-orthodontic patient. *Dent Clin North Am*. 1990 Apr;34(2):361-84.
29. Joss CU, Joss-Vassalli IM, Kiliaridis S, Kuijpers-Jagtman AM. Soft Tissue Profile Changes After Bilateral Sagittal Split Osteotomy for Mandibular Advancement: A Systematic Review. *J Oral Maxillofac Surg*. 2010;68(6):1260-9.
30. Sforza C, Peretta R, Grandi G, Ferronato G, Ferrario VF. Soft tissue facial volumes and shape in skeletal Class III patients before and after orthognathic surgery treatment. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg*. 2007;60(2):130-8.
31. Swennen GRJ, Schutyser F. Three-dimensional cephalometry: Spiral multi-slice vs cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2006;130(3):410-6.
32. Ferhat Misir A, Manisali M, Egrioglu E, Naini FB. Retrospective analysis of nasal soft tissue profile changes with maxillary surgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 2011;69(6):190-4.
33. Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. *Am J Orthod*. 1983;84(1):1-28.
34. Upadhyaya C, Baliga M, Shetty PP. Soft Tissue Changes After Orthognathic Surgery : a Study. *Orthod J Nepal*. 2011;1(1):47-51.
35. Burstone CJ. Charles J. Burstone, DDS, MS. Part 1 facial esthetics. Interview by Ravindra Nanda. *J Clin Orthod*. 2007;41(2):79-87.

36. Ramírez DM, Canseco Jiménez J, González Ramírez E, Paniagua J, Ruidíaz VC. Discrepancias en medidas cefalométricas en relación a la posición natural de la cabeza. *Rev Mex Ortod* . 2013;1:27–32.
37. Garagiola U, Valentino O, Hofele C. Effects of bimaxillary orthognathic surgery on the soft tissues. *J Oral Maxillofac Surg*. 1999; 28:87-93.
38. Joss CU, Joss-Vassalli IM, Bergé SJ, Kuijpers-Jagtman AM. Soft Tissue Profile Changes After Bilateral Sagittal Split Osteotomy for Mandibular Setback: A Systematic Review. 2010;68(68):2792-801.
39. Sforza C, Laino A, D'Alessio R, Grandi G, Tartaglia GM, Ferrario VF. Soft-tissue facial characteristics of attractive and normal adolescent boys and girls. *Angle Orthod*. 2008;78(5):799-807.
40. Louis PJ, Austin RB, Waite PD, Mathews CS. Soft tissue changes of the upper lip associated with maxillary advancement in obstructive sleep apnea patients. *J Oral Maxillofac Surg*. 2001;59(2):151-6.
41. Aziz SR. Simon P. Hullihen and the origin of orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 2004;62:1303-7.
42. Dolan KD, Jacoby CG, Smoker WRK. The radiology of facial fractures. *Radiographics*. 1984;4(4):577-663.
43. Urban SD, Rebellato J, Keller EE. Intraoral maxillary quadrangular Le Fort II osteotomy: a long-term follow-up study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2004;62:943-52.
44. Jensen U, Ruf S. Success rate of anterior open-bite orthodontic-orthognathic surgical treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2010;138(6):716-9.
45. Vu DD, Tiwana PS. Le Fort III and Le Fort II Osteotomies. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin*. 2016;24(1):15-25.
46. Stoelinga PJW, Brouns JJ. The quadrangular osteotomy revisited. *J Cranio-Maxillofacial Surg*. 2000;28(2):79-84.
47. Bell WH, William H, William R. Proffit. Surgical correction of dentofacial deformities. Philadelphia: W.B Saunder Company; 1980.

48. Steinhäuser EWW. Historical development of orthognathic surgery. *J Craniomaxillofac Surg.* 1996;24(4):195-204.
49. Obwegeser HL. Orthognathic Surgery and a Tale of How Three Procedures Came to Be: A Letter to the Next Generations of Surgeons. *Clin Plast Surg.* 2007;34(3):331-55.
50. Kwon T-G, Na K, Lee S-H. Obwegeser II osteotomy (transoral angle osteotomy) for open bite with skeletal class III deformity. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2014;42(7):1382-8.
51. Takahashi S, Tsuruki T. Obwegeser II method for correction of mandibular prognathism: Case reports. *J Maxillofac Surg.* 1980;8:288-93.
52. Quevedo LA. Osteotomía sagital de rama mandibular en cirugía ortognática. *Rev Esp Cirugía Oral y Maxilofac.* 2004;26(1):14-21.
53. Kwon T-G, Na K, Lee S-H. Obwegeser II osteotomy for open bite with skeletal class III deformity. *J Craniomaxillofac Surg.* 2014;42(7):1382-8.
54. R. Boeckmann, P.Shoen, M.Frotscher, Neuking K. Modification of the Obwegeser-Dal Pont split osteotomy. *Oral Maxillofac Surg.* 2007;3:385.
55. Sahoo NK, Kaur P, Roy ID, Sharma R. Complications of sagittal split ramus osteotomy. *J Oral Maxillofac Surgery, Med Pathol.* 2017;29(2):100-4.
56. Wolford LM, Davis WM. The mandibular inferior border split: A modification in the sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 1990;48(1):92-4.
57. Proffit WR, White RP. Development of surgeon-orthodontist interaction in orthognathic surgery. *Semin Orthod.* 2011;17(3):183-5.
58. Hausamen JE. The scientific development of maxillofacial surgery in the 20th century and an outlook into the future. *J Craniomaxillofac Surg.* 2001;29(1):2-21.
59. Eggensperger NM, Lieger O, Thüer U, Iizuka T. Soft Tissue Profile Changes Following Mandibular Advancement and Setback Surgery an Average of 12 Years Postoperatively. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007;65(11):2301-10.
60. Cheung LK, Lo J. Distraction of Le Fort II Osteotomy by Intraoral Distractor: A Case Report. *J Oral and Maxillofac Surg.* 2006;64:856-60.

61. Wiltfang J, Kessler P. Endoscopically assisted Le Fort I osteotomy to correct transverse and sagittal discrepancies of the maxilla. *J Oral Maxillofac Surg.* 2002;60(10):1142-5.
62. Papadaki ME, Kaban LB, Troulis MJ. Endoscopic vertical ramus osteotomy: a long-term prospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2014;43(3):305-10.
63. Arnett GW, Barbara S. A redefinition of bilateral sagittal osteotomy advancement relapse Skeletal Relapse Surgery Dental Relapse Long Term. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1993; 2:506-15.
64. Reyneke JP, Ferretti C, Professor H. Intraoperative diagnosis of condylar sag after bilateral sagittal split ramus osteotomy. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2002;40:285-92.
65. Perez D, Ellis E. Sequencing bimaxillary surgery: Mandible first. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69(8):2217-24.
66. Cottrell DA, Wolford LM. Altered orthognathic surgical sequencing and a modified approach to model surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 1994;52(10):1010-20.
67. Turvey T. Sequencing of Two-Jaw Surgery: The Case for Operating on the Maxilla First. *J Oral Mallillofac Surg.* 2011;69:2225.
68. Posnick JC, Ricalde P, Ng P. A Modified Approach to “Model Planning” in Orthognathic Surgery for Patients Without a Reliable Centric Relation. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006;64(2):347-56.
69. Ritto FG, Ritto TG, Ribeiro DP, Medeiros PJ, de Moraes M. Accuracy of maxillary positioning after standard and inverted orthognathic sequencing. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2014;117(5):567-74.
70. Caloss R, Atkins K, Stella JP. Three-Dimensional Imaging for Virtual Assessment and Treatment Simulation in Orthognathic Surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2007;19(3):287-309.
71. Shafi MI, Ayoub A, Ju X, Khambay B. The accuracy of three- dimensional prediction planning for the surgical correction of facial deformities using Maxilim. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2013;42:801-6.
72. Cevidanes LHC, Tucker S, Styner M, Kim H, Chapuis J, Reyes M, et al. Three-dimensional surgical simulation. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2010;138:361-71.

73. Borba AM, Borges AH, Cé PS, Venturi BA, Naclério-Homem MG, Miloro M. Mandible-first sequence in bimaxillary orthognathic surgery: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016;45(4):472-5.
74. Borba AM, Ribeiro-Junior O, Brozoski MA, Cé PS, Espinosa MM, Deboni MCZ, et al. Accuracy of perioperative mandibular positions in orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2014;43(8):972-9.
75. Polley JW, Figueroa AA. Orthognathic Positioning System: Intraoperative System to Transfer Virtual Surgical Plan to Operating Field During Orthognathic Surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2013;71:911-20.
76. Wen E, Ko -Ching, Figueroa AA, Polley JW, Ko EWC, Figueroa AA, et al. Soft tissue profile changes after maxillary advancement with distraction osteogenesis by use of a rigid external distraction device: A 1-year follow-up. *J Oral Maxillofac Surg.* 2000;58(9):959-69.
77. Smith JD, Thomas PM, Proffit WR. A comparison of current prediction imaging programs. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2004;12(5):527-36.
78. Phillips C, Hill B, Cannac C. The influence of video imaging on patients' perceptions and exceptions. *Angle Orthod.* 1995;64(4): 263-70.
79. Sinclair PM, Kilpelainen P, Phillips C. The accuracy of video imaging in orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;107:177-85.
80. Cunningham S, Sculpher M, Sassi F, Manca A. A cost-utility analysis of patients undergoing orthognathic treatment for the management of dentofacial disharmony. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2003;41(1):32-5.
81. Mous K, Ayoub A. The Surgical Correction of Dentofacial Deformities, Past, Present, and Future. *Egypt J Oral Maxillofac Surg.* 2010;1:2-6.
82. Peiró-Guijarro MA, Guijarro-Martínez R, Hernández-Alfaro F. Surgery first in orthognathic surgery: A systematic review of the literature. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2016;149(4):448-62.
83. Broadbent BH. A new X-ray technique & its application to orthodontia. *Angle Orthod.* 1931; 1: 45-66.

84. Baumrind S, Korn EL, Isaacson RJ, West EE, Molthen R. Quantitative analysis of the orthodontic and orthopedic effects of maxillary traction. *Am J Orthod.* 1983;84(5):384-98.
85. Moss ML, Skalak R, Patel H, Sen K, Moss-Salentijn L, Shinozuka M, et al. Finite element method modeling of craniofacial growth. *Am J Orthod .* 1985;87(6):453-72.
86. Friede H, Kahnberg K-E, Adell R, Ridell A. Accuracy of cephalometric prediction in orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg .* 1987;45(9):754-60.
87. Baszlkín E, Lipszyc M, Voronovi L ZL. *Cefalometría Clínica.* Buenos Aires: Mundi; 1966.
88. Canut Brusola JA. *Ortodoncia Clínica y terapéutica.* Barcelona: Masson; 2010.
89. Tweed CH. A philosophy of orthodontic treatment. *Am J Orthod.* 1945;31(2):74-103.
90. Björk A. The use of metallic implants in the study of facial growth in children: Method and application. *Am J Phys Anthropol.* 1968;29(2):243-54.
91. Bjork A. Normal and abnormal growth of the mandible: A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. *Am J Orthod.* 1983;84(1):88-9.
92. Graber TM. A cephalometric analysis of the developmental pattern and facial morphology in cleft palate. *Angle Orthod.* 1949;19(2):91-100.
93. Downs WB. The role of cephalometrics in orthodontic case analysis and diagnosis. *Am J Orthod.* 1952;38(3):162-82.
94. Downs WB. Analysis of the Dentofacial Profile. William B. Downs. *Angle Orthod.* 1956; 2(4):191-212.
95. Downs WB. Variations in facial relationships: Their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod.* 1948;34(10):812-40.
96. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod .* 1953;39(10):729-55.
97. Steiner CC. The use of cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment: Report of a case. *Am J Orthod.* 1960;46(10):721-35.
98. Holdaway RA. Changes in relationship of points A and B during orthodontic treatment. *Am J Orthod.* 1956;42(3):176-93.

99. Ricketts RM. Cephalometric synthesis: An exercise in stating objectives and planning treatment with tracings of the head roentgenogram. *Am J Orthod.* 1960;46(9):647-73.
100. Ricketts RM, Bench RW, Hilgers JJ, Schulhof R. An overview of computerized cephalometrics. *Am J Orthod.* 1972;61:1-28.
101. Ricketts RM. The evolution of diagnosis to computerized cephalometrics. *Am J Orthod.* 1969;55(6):795-803.
102. Ricketts RM, Schulhof RJ, Bagha L. Orientation-sella-nasion or Frankfort horizontal. *Am J Orthod.* 1976;69(6):648-54.
103. Ricketts RM. A foundation for cephalometric communication. *Am J Orthod.* 1960;46(5):330-57.
104. Ricketts RM. The role of cephalometrics in prosthetic diagnosis. *J Prosthet Dent.* 1956;6(4):488-503.
105. Stoner MM. A photometric analysis of the facial profile. A method of assessing facial change induced by orthodontic treatment. *Am J Orthod.* 1955;41(6):453-69.
106. Tweed DE. Análisis cefalométrico de tweed. *Clinical orthodontics.* Vol. 2. Saint Louis: CV Mosby;1966.
107. McNamara JA. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod.* 1984;86(6):449-69.
108. Legan HL, Burstone CJ. Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. *J Oral Surg.* 1980;38(10):744-51.
109. Jacobson A. Radiographic Cephalometry. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1995;107(2):223-7.
110. Ackerman JL, Proffit WR. Soft tissue limitations in orthodontics: Treatment planning guidelines. *Angle Orthod.* 1997;67:327-36.
111. Sarver DM, Ackerman MB. Dynamic smile visualization and quantification: Part 2. Smile analysis and treatment strategies. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2003;124(2):116-27.
112. Ackerman MB. The myth of Janus: Orthodontic progress faces orthodontic history. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2003;123(6):594-6.

113. Sarver DM, Ackerman JL. Orthodontics about face: the re-emergence of the esthetic paradigm. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;117(5):575-6.
114. Vilchis RJS. Normas cefalométricas en posición natural de la cabeza para pacientes adultos. *Rev Esp Ortod.* 2008;38:25-31.
115. Pie de Hierro V, Urizar MA, Bravo LU, Bilbao J. Consideraciones de la reproducibilidad de posición natural de la cabeza utilizando diferentes métodos. *Rev Esp Ortod.* 2012;52:99–107.
116. Leitao P, Nanda RS. Relationship of natural head position to craniofacial morphology. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2000;117(4):406-17.
117. Meiyappan N, Tamizharasi S, Senthilkumar KP, Janardhanan K. Natural head position: An overview. *J Pharm Bioallied Sci.* 2015;7:424-7.
118. De Oliveira LB, Cajaíba F, Costa W, Rocabado M, Lazo-Osório R, Ribeiro S. Comparative analysis of assessment of the craniocervical equilibrium through two methods: Cephalometry of Rocabado and cervical range of Motion. *Work.* 2012;41(1):2563-8.
119. Halazonetis DJ. Estimated natural head position and facial morphology. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2002;121(4):364-8.
120. Moorrees CFA. Natural head position-a revival. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1994;105(5):512-3.
121. Solow B, Sandham A. Cranio-cervical posture: A factor in the development and function of the dentofacial structures. *Eur J Orthod.* 2002;24(5):447-56.
122. Showfety KJ, Vig PS, Matteson S, Phillips C. Associations between the postural orientation of sella-nasion and skeletodental morphology. *Angle Orthod.* 1987;57:99-112.
123. Rodríguez T. Estudio Clínico de la posición natural de la cabeza mediante análisis fotométrico del perfil facial. [Thesis]. Madrid, España. Universidad Complutense de Madrid; 2013.
124. Usumez S, Uysal T, Orhan M, Soganci E. Relationship between static natural head position and head position measured during walking. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2006;129(1):42-7.



125. Bister D, Edler RJ, Tom BDM, Prevost a T. Natural head posture--considerations of reproducibility. *Eur J Orthod.* 2002;24(5):457-70.
126. Bush K, Antonyshyn O. Three-dimensional facial anthropometry using a laser surface scanner: Validation of the technique. *Plast Reconstr Surg.* 1996;98(2):226-35.
127. Xia JJ, McGrory JK, Gateno J, Teichgraeber JF, Dawson BC, Kennedy KA, et al. A new method to orient 3-dimensional computed tomography models to the natural head position: A clinical feasibility study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69(3):584-91.
128. Hsung TC, Lo J, Li TS, Cheung L-K. Automatic Detection and Reproduction of Natural Head Position in Stereo-Photogrammetry. *PLoS One.* 2015;10(6):e0130877.
129. Lübbers HT, Medinger L, Kruse AL, Grätz KW, Obwegeser JA, Matthews F. The influence of involuntary facial movements on craniofacial anthropometry: a survey using a three-dimensional photographic system. *Br J Oral Maxillofac Surg .* 2012;50(2):171-5.
130. Cooke MS, Orth D. Five-year reproducibility of natural head posture: A longitudinal study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1990;97(6):489-94.
131. Espinar-Escalona E, Ruiz-Navarro MB, Barrera-Mora JM, Llamas-Carreras JM, Puigdollers-Pérez A, Ayala-Puente J. True vertical validation in facial orthognathic surgery planning. *J Clin Exp Dent.* 2013;5(5):231-8.
132. Cubillo JBB, Smith JB. Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnostico ortodóntico. *Rev Científica.* 2006;11-27.
133. Subtelny JD. The Soft Tissue Profile, Growth And Treatment Changes. *Angle Orthod.* 1961; 31:105-22.
135. Burstone CJ. The integumental Profile. *Am J Orthod.* 1958;44(1):1-25.
136. Jacobson A. The “Wits” appraisal of jaw disharmony. *Am J Orthod.* 1975;67(2):125-38.
137. Ricketts RM. The wisdom of the bioprogressive philosophy. *Semin Orthod.* 1998;4(4):201-9.
138. Jarabak JR. Development of a treatment plan in the light of one’s concept of treatment objectives. *Am J Orthod.* 1960;46(7):481-514.

139. Arnett WG, Concejo C, Martín D. Planificación y diagnóstico de las deformidades dentofaciales mediante el análisis cefalométrico de los tejidos blandos. *Rev Esp Ortod.* 2003;33:5-19.
140. Arnett GW, Worley CM. The treatment motivation survey: Defining patient motivation for treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1999;115(3):233-8.
141. Arnett GW, Jelic JS, Kim J, Cummings DR. Soft tissue cephalometric analysis: Diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1999;116:239-53.
142. Arnett WG, Bennett J. Conversación entre el Dr. Bill Arnett y el Dr. John Bennett. *Rev Esp Ortod.* 2001;31:171-7.
143. Scavone H, Trevisan H, Garib DG, Ferreira FV. Facial profile evaluation in Japanese-Brazilian adults with normal occlusions and well-balanced faces. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2006;129(6):1-5.
144. Arnett GW, Gunson MJ. Facial planning for orthodontists and oral surgeons. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2004;126(3):290-5.
145. Xu TM, Korn EL, Liu Y, Oh HS, Lee KH, Boyd RL, et al. Facial attractiveness: Ranking of end-of-treatment facial photographs by pairs of Chinese and US orthodontists. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2008;134(1):74-84.
146. Roth RH. Cuarenta años de ortodoncia y gnatología combinadas. *Rev Esp Ortod.* 2005;35:287-92.
147. Sabri R. The eight components of a balanced smile. *J Clin Orthod.* 2005;39(3):155-167.
148. Ikeda K, Nakajima Y, Roth RH, Williams RE. Roth Orthodontics Philosophy and Case Reports. Ibaraki. Japon; 2003.
149. Lee RL. Anterior guidance. In: Lundeen HC, Gibbs CH, editors. *Advances in occlusion.* Boston: John Wright; 1982. p. 51-79.
150. Ayala-Puente J, Gutiérrez G. Planos de Referencia Intracraneanos. Factores limitantes. *Rev Chil Ortod.* 1998;Jul:82-94.

151. Espinar-Escalona E, Ruiz-Navarro M-B, Barrera-Mora J-M, Llamas-Carreras J-M, Puigdollers-Pérez A, Ayala-Puente J. True vertical validation in facial orthognathic surgery planning. *J Clin Exp Dent*. 2013;5(5):231-8.
152. Gunson MJ, Arnett GW, Formby B, Falzone C, Mathur R, Alexander C. Oral Contraceptive pill use and abnormal menstrual cycles in women with severe condylar resorption: A case for low serum 17 $\beta$ -estradiol as a major factor in progressive condylar resorption. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2009;136(6):772-9.
153. Arnett GW, Gunson MJ. Risk Factors in the Initiation of Condylar Resorption. *Semin Orthod*. 2013;19(2):81-8.
154. Arnett GW, Milam SB, Gottesman L, Barbara S. Progressive mandibular retrusion-idiopathic condylar resorption. Part II. *Am J Orthod Dentofac Orthop* Founded. 1915;110(2): 762.
155. Gunson MJ, Arnett GW. Treating severe condylar resorption patients with orthognathic surgery and tumor necrosis factor alpha inhibitors. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2011;40(10):1087.
156. Gunson MJ, Arnett GW. Pathophysiology and pharmacologic control of osseous mandibular condylar resorption. Response to Dr Schwartz. *J Oral Maxillofac Surg*. 2013;71(1):4-11.
157. Arnett GW, Milam SB, Gottesman L, Barbara S. Progressive mandibular retrusion-idiopathic condylar resorption. Part I. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1996;110(1):8-15.
158. Gunson MJ, Arnett GW, Milam SB. Pathophysiology and pharmacologic control of osseous mandibular condylar resorption. *J Oral Maxillofac Surg*. 2012;70(8):1918-34.
159. Oh HS, Korn EL, Zhang X, Liu Y, Xu T, Boyd R, et al. Correlations between cephalometric and photographic measurements of facial attractiveness in Chinese and US patients after orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2009;136(6):762
160. Plooi JM, Maal TJJ, Haers P, Borstlap W, Kuijpers-Jagtman AM, Bergé SJ. Digital three-dimensional image fusion processes for planning and evaluating orthodontics and orthognathic surgery. A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2011;40(4):341-52.

161. Ayala J, Gutiérrez G, Cuccurela E. Rol de los articuladores en ortodoncia y odontología. *Rev Chil Ortod* .1997;14:4-21.
162. Aichinger C. Control Vertical en un adulto mediante la técnica de Roth. *Rev Esp Ortod*.2005;35:293–314.
163. Kolokitha O-E, Chatzistavrou E. Factors Influencing the Accuracy of Cephalometric Prediction of Soft Tissue Profile Changes Following Orthognathic Surgery. *J Maxillofac Oral Surg*. 2012;11(1):82-90.
164. Lee H-J, Suh H-Y, Lee Y-S, Lee S-J, Donatelli RE, Dolce C, et al. A better statistical method of predicting postsurgery soft tissue response in Class II patients. *Angle Orthod*. 2014;84(2):322-8.
165. Suh HY, Lee SJ, Lee YS, Donatelli RE, Wheeler TT, Kim SH, et al. A more accurate method of predicting soft tissue changes after mandibular setback surgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 2012;70(10):553-62.
166. Del amo A. Predictibilidad y validez de la planificación quirúrgica en cirugía ortognática mediante dolphin imaging system® y su relación con la calidad de vida según los cuestionarios OHIP-14 y OQLQ. [Thesis]. Madrid, España. Universidad Complutense de Madrid; 2017.
167. Hu J, Wang D, Luo S, Chen Y. Differences in soft tissue profile changes following mandibular setback in chinese men and women. *J Oral Maxillofac Surg*. 1999;57(1):182-6.
168. Mobarak KA, Krogstad O, Espeland L, Lyberg T. Factors Influencing the Predictability of Soft Tissue Profile Changes Following Mandibular Setback Surgery. *Angle Orthod*. 2001;71(3):216-27.
169. Basciftci FA, Uysal T, Buyukerkmen A. Craniofacial structure of Anatolian Turkish adults with normal occlusions and well-balanced faces. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2004;125(3):366-72.
170. Olate S, Zaror C, Blythe JN, Mommaerts MY. A systematic review of soft-to-hard tissue ratios in orthognathic surgery. Part III: Double jaw surgery procedures. *J Cranio-Maxillofacial Surg*. 2016;44(10):1599-606.

171. Koh CH, Chew MT. Predictability of soft tissue profile changes following bimaxillary surgery in skeletal class III Chinese patients. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004;62(12):1505-9.
172. Chandra L, Sapru BL, Rai KK, Bhagwath S, Dagur R, Chandra S. Efficacy of v-y closure of upper lip after le fort I osteotomy advancement and superior repositioning on facial esthetics in comparison to simple continuous closure: a statistical analysis. *J Maxillofac Oral Surg.* 2013;12(4):366-71.
173. Juergens P, Kim H, Reyes M. Application of a new soft-tissue simulation strategy based on a mimic muscle template model to predict the outcome in orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2011;40(10):1064.
174. Melleiro Gimenez CM, Bertoz AP de M, Cabrini Gabrielli MA, Bertoz FA, Pereira Filho VA. Cephalometric analysis of prediction tracings: A comparison of three different methods. *J World Fed Orthod.* 2013;2(2):53-6.
175. Kolokitha OE, Topouzelis N. Cephalometric Methods of Prediction in Orthognathic Surgery. *J Maxillofac Oral Surg.* 2011;10(3):236-45.
176. Kaklamanos EG, Kolokitha OE, Emirates A. Relation between soft tissue and skeletal changes after mandibular setback surgery: A systematic review and meta-analysis. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2016;44:427-35.
177. Egbert M, Hepworth B, Myall R, West R. Stability of Le Fort I Osteotomy With Maxillary Advancement : A Comparison of Combined Wire Fixation and Rigid Fixation. *J Oral Maxillofac Surg.* 1995;53:243-8.
178. Pospisil OA. Reliability and feasibility of prediction tracing in orthognathic surgery. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 1987;15:79-83.
179. San Miguel J, Van Cauteren W, Mommaerts MY. A systematic review on soft-to-hard tissue ratios in orthognathic surgery part I: Maxillary repositioning osteotomy. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2014;42(7):1341-51.
180. Erkmen E, Şimşek B, Yücel E, Kurt A. Comparison of different fixation methods following sagittal split ramus osteotomies using three-dimensional finite elements analysis. Part 1: Advancement surgery posterior loading. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2005;34(5):551-8.

181. Becker OE, Avelar RL, Do A, Dolzan N, Haas OL, Scolari N, et al. Soft and hard tissue changes in skeletal Class III patients treated with double-jaw orthognathic surgery maxillary advancement and mandibular setback. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2014;43:204-12.
182. Lee CY, Jang CS, Kim JW, Kim JY, Yang BE. Condylar repositioning using centric relation bite in bimaxillary surgery. *Korean J Orthod.* 2013;43(2):74-82.
183. Jeong WS, Choi JW, Kim DY, Lee JY, Kwon SM. Can a surgery-first orthognathic approach reduce the total treatment time. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017;46:473-82.
184. Marmulla R, Mühling J. Computer-Assisted Condyle Positioning in Orthognathic Surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007;65:1963-68.
185. Kaipatur N, Al-Thomali Y, Flores-Mir C. Accuracy of Computer Programs in Predicting Orthognathic Surgery Hard Tissue Response. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009;67(8):1628-39.
186. Zinser MJ, Mischkowski RA, Sailer HF, Zöller JE. Computer-assisted orthognathic surgery: feasibility study using multiple CAD/CAM surgical splints. *J Oral Maxillofac Radiol.* 2012;113(5):673-87.
187. Kaipatur NR, Flores-Mir C. Accuracy of Computer Programs in Predicting Orthognathic Surgery Soft Tissue Response. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009;67:751-9.
188. Evangelista K, Vasconcelos KDF, Bumann A, Hirsch E, Nitka M, Silva MAG. Dehiscence and fenestration in patients with class i and class II division 1 malocclusion assessed with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2010;138(2):133-37.
189. Park JU, Hwang YS. Evaluation of the Soft and Hard Tissue Changes After Anterior Segmental Osteotomy on the Maxilla and Mandible. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008;66(1):98-103.
190. Erbay EF, Caniklioğlu CM. Soft tissue profile in Anatolian Turkish adults: Part II. Comparison of different soft tissue analyses in the evaluation of beauty. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2002;121(1):65-72.

191. Alcalde RE, Jinno T, Orsini MG, Sasaki A, Sugiyama RM, Matsumura T. Soft tissue cephalometric norms in Japanese adults. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2000;118(1):84-9.
192. Louis PJ, Austin RB, Waite PD, Mathews CS. Soft Tissue Changes of the Upper Lip Associated with Maxillary Advancement in Obstructive Sleep Apnea Patients . *J Oral Maxillofac Surg.* 2001;59:151-6.
193. Aziz SR. Simon P. Hullihen and the origin of orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004;62:1303-7.
194. Chew MT. Soft and hard tissue changes after bimaxillary surgery in Chinese Class III patients. *Angle Orthod.* 2005;75(6):959-63.
195. Upton PM, Sadowsky PL, Sarver DM, Heaven TJ. Evaluation of video imaging prediction in combined maxillary and mandibular orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;112(6):656-65.
196. Hunt NP. Facial Profile and Orthognathic Surgery. *Br J Orthod.* 1984;11:126-36.
197. Norman J. Betts. Soft Tissue Changes Associated with Orthognathic Surgery. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2000;8(2):13-23.
198. Ming TC. b. Soft and hard tissue changes after bimaxillary surgery in Chinese class III patients. *Angle Orthod .* 2005;75(6):959-63.
199. Rustemeyer J, Martin A. Soft tissue response in orthognathic surgery patients treated by bimaxillary osteotomy: Cephalometry compared with 2-D photogrammetry. *J Oral Maxillofac Surg.* 2013;17(1):33-41.
200. Mansour Stephen. An evaluation of soft-tissue changes resulting from Le Fort I maxillary surgery. *Am J Orthod.* 1983;84(1):37-47.
201. Carlotti AE. Facial changes associated with surgical advancement of the lip and maxilla. *J Oral Maxillofac Surg.* 1986;44:593-6.
202. Schendel SA, Carlotti AE. Nasal considerations in orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;197-208.
203. Fujinami H, Kuroyanagi N, Kamiya N, Miyachi H, Ozawa Y, Ochiai S, et al. Postoperative changes in the position of anterior nasal spine and A-point after Le Fort I osteotomy. *J Oral Maxillofac Surgery.* 2015;27(6):775-81.

204. Rosen HM. Lip-Nasal Aesthetics Following Le Fort I Osteotomy. *Plast Reconstr Surg.* 1988;81:171-82.
205. Mommaerts MY, Lippens F, Abeloos JVS, Neyt LF. Nasal profile changes after maxillary impaction and advancement surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2000;58(5):470-5.
206. Conley RS, Boyd SB. Facial Soft Tissue Changes Following Maxillomandibular Advancement for Treatment of Obstructive Sleep Apnea. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007;65(7):1332-40.
207. Howley C, Ali N, Lee R, Cox S. Use of the alar base cinch suture in le Fort I osteotomy: Is it effective? *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2011;49(2):127-30.
208. Baik HS, Kim SY. Facial soft-tissue changes in skeletal Class III orthognathic surgery patients analyzed with 3-dimensional laser scanning. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2010;138(2):167-78.
209. Soncul M, Bamber MA. Evaluation of facial soft tissue changes with optical surface scan after surgical correction of Class III deformities. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004;62(11):1331-40.
210. McCance a M, Moss JP, Fright WR, James DR, Linney a D. A three dimensional analysis of soft and hard tissue changes following bimaxillary orthognathic surgery in skeletal III patients. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1992;30(5):305-12.
211. NadKarni PG. Soft tissue profile changes associated with orthognathic surgery for bimaxillary protrusion. *J Oral Maxillofac Surg.* 1986;44(1):851-44.
212. Chatzistavrou OKE. Factors Influencing the Accuracy of Cephalometric Prediction of Soft Tissue Profile Changes Following Orthognathic Surgery. 2012;11(1):82-90.
213. Jorge Gregoret. Elisa Tuber LHE. *Ortodoncia y Cirugía Ortognática.* Barcelona: Espaxs; 2000.
214. Pie De Hierro V, Urizar MA, Bravo LU, Bilbao J. Consideraciones de la reproducibilidad de posición natural de la cabeza utilizando diferentes métodos. *Rev Esp Ortod.* 2012;52:99-107.



215. Oh K-M, Seo S-K, Park J-E, Sim H-S, Cevidanes LHS, Kim Y-JR, et al. Post-operative soft tissue changes in patients with mandibular prognathism after bimaxillary surgery. *J Cranio-Maxillofac Surg.* 2013;41(3):204-11.
216. Ortega R. Anatomía radiográfica de la cavidad oral. Técnicas de exploración. En: *Tratado de odontología. Tomo III.* Madrid: Ed. Smithkline Beecham;1998. p.2867-80.
217. Kiekens RMA, Maltha JC, Van 't Hof MA, Kuijpers-Jagtman AM. Objective measures as indicators for facial esthetics in white adolescents. *Angle Orthod.* 2006;76(4):551-6.
218. Scolozzi P, Schendel SA. Soft-tissue changes and predictions of orthognathic surgery. Turvey T, editor. *Oral and Maxillofacial Surgery Second Edition Vol III Orthognathic Surgery, Esthetic Surgery, Cleft and Craniofacial Surgery.* St. Louis: Saunders Elsevier; 2009. p. 372-81.
219. Swennen GRJ, Schutyser F, Mommaerts MY. The use of a modified wax bite and a double CT scan procedure to obtain an augmented model of the skull. *J Craniofac Surg.* 2007;18(3):533-9.
220. De Almeida MD, Bittencourt MAV. Anteroposterior Position of Mandible and Perceived Need for Orthognathic Surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009;67(1):73-82.
221. Kneafsey LC, Cunningham SJ, Petrie A, Hutton TJ. Prediction of soft-tissue changes after mandibular advancement surgery with an equation developed with multivariable regression. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2008;134(5):657-64.
222. Chou JIC, Fong HJ, Kuang SH, Gi LY, Hwang FY, Lai YC, et al. A retrospective analysis of the stability and relapse of soft and hard tissue change after bilateral sagittal split osteotomy for mandibular setback of 64 Taiwanese patients. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005;63(3):355-61.
223. Jensen A, Sinclair PM, Wolford LM. Soft Tissue Changes Associated with Orthognathic Surgery. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1992;(101):266-75.
224. Nooreyazdan M, Trotman CA, Faraway JJ. Modeling facial movement: II. A dynamic analysis of differences caused by orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004;62(11):1380-6.

225. Phillips C, Essick G, Zuniga J, Tucker M, Blakey G. Qualitative Descriptors Used by Patients Following Orthognathic Surgery to Portray Altered Sensation. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006;64(12):1751-60.
226. Conley RS, Boyd SB. Facial Soft Tissue Changes Following Maxillomandibular Advancement for Treatment of Obstructive Sleep Apnea. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007;65(7):1332-40.
227. Lee JY, Kim Y-I, Hwang DS, Park SB. Effect of setback Le Fort I osteotomy on midfacial soft- tissue changes as evaluated by cone-beam computed tomography superimposition for cases of skeletal Class III malocclusion. *Oral Maxillofac Surg.* 2013;42(6):790-95.
228. Piroozmand F. A simple method to predict changes of mandibular landmarks following superior repositioning of the maxilla. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 2001;16(1):72-5.
229. Espeland L, Dowling PA, Mobarak KA, Stenvik A. Three-year stability of open-bite correction by 1-piece maxillary osteotomy. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2008;134(1):60-6.
230. Sforza C, Laino A, D'Alessio R, Grandi G, Binelli M, Ferrario VF. Soft-tissue facial characteristics of attractive Italian women as compared to normal women. *Angle Orthod.* 2009;79(1):17-23.
231. Marşan G, Cura N, Emekli U. Soft and hard tissue changes after bimaxillary surgery in Turkish female Class III patients. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2009;37:8-17.
232. Eckhardt CE, Cunningham SJ. How predictable is orthognathic surgery? *Eur J Orthod.* 2004;26(3):303-9.
233. Enacar A, Taner T, Toroğlu S. Analysis of soft tissue profile changes associated with mandibular setback and double-jaw surgeries. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1999;14(1):27-35.
234. De Lira ADLS, De Moura WL, De Barros Vieira JM, Nojima MG, Nojima LI. Surgical prediction of skeletal and soft tissue changes in class III treatment. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012;70(4):290-7.
235. Proffit WR, Phillips C. Adaptation in lip posture and pressure following orthognathic surgery. *Am J Orthod.* 1988;93:294-302.

236. Coleta KED, Wolford LM, Gonçalves JR, dos Santos Pinto A, Cassano DS, Gonçalves DAG. Maxillo-mandibular counter-clockwise rotation and mandibular advancement with TMJ. Part IV - Soft tissue response. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009;38(6):637-46.
237. Veltkamp T, Buschang PH, English JD, Bates J, Schow SR. Predicting lower lip and chin response to mandibular advancement and genioplasty. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2002;122(6):627-34.
238. Park J-YY, Kim MJ, Hwang SJ, Jin Kim M, Jung Hwang S. Soft tissue profile changes after setback genioplasty in orthognathic surgery patients. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 2013;41(7):657-64.
239. Durão APR, Morosolli A, Pittayapat P, Bolstad N, Ferreira AP, Jacobs R. Cephalometric landmark variability among orthodontists and dentomaxillofacial radiologists: a comparative study. *Imaging Sci Dent.* 2015;45(4):213-20.
240. Chew MT, Sandham A, Wong HB. Evaluation of the linearity of soft- to hard-tissue movement after orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2008;134(5):665-70.
241. Aydil B, Özer N, Marşan G. Facial Soft Tissue Changes after Maxillary Impaction and Mandibular Advancement in High Angle Class II Cases. *Int J Med Sci.* 2012;9(4):316-21.
242. Bishara SE, Jakobsen JR, Hession TJ, Treder JE. Soft tissue profile changes from 5 to 45 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;114(6):698-706.
243. Jensen AC, Sinclair PM, Wolford LM. Soft tissue changes associated with double jaw surgery. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1992;101(3):266-75.
244. Holdaway R, Journal A. Análisis estético y funcional de los tejidos blandos. 2000;182-8.
245. Ackerman JL, Proffit WR, Sarver DM, Ackerman MB, Kean MR. Pitch, roll, and yaw: Describing the spatial orientation of dentofacial traits. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2007;131(3):305-10.
246. Schendel SA, Lane C. 3D Orthognathic Surgery Simulation Using Image Fusion. *Semin Orthod.* 2009;15(1):48-56.

247. Ghassemi M, Jamilian A, Becker JR, Modabber A, Fritz U, Ghassemi A. Soft-tissue changes associated with different surgical procedures for treating class III patients. *J Orofac Orthop*. 2014;75(4):299-307.
248. Chew MT, Koh CH, Sandham A, Wong HB. Subjective Evaluation of the Accuracy of Video Imaging Prediction Following Orthognathic Surgery in Chinese Patients. *J Oral Maxillofac Surg*. 2008;66(2):291-6.
249. Aydil B, Özer N, Marşan G. Bimaxillary surgery in Class III malocclusion: soft and hard tissue changes. *J Craniomaxillofac Surg* . 2013;41(3):254-7.
250. Altug-Atac AT, Bolatoglu H, Memikoglu UT. Facial soft tissue profile following bimaxillary orthognathic surgery. *Angle Orthod*. 2008;78(1):50-7.
251. Vasudavan S, Jayaratne YSN, Padwa BL. Nasolabial soft tissue changes after le Fort i advancement. *J Oral Maxillofac Surg*. 2012;70(4):270-7.
252. Enacar A, Taner T. Analysis of soft tissue profile changes associated with mandibular setback and double-jaw surgeries. *Int J Adult Orthod Surg*. 1999;14(1):27-35.
253. Becker A, Chaushu G, Chaushu S. Analysis of failure in the treatment of impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2010;137(6):743-54.
254. Hu J, Wang D, Luo S, Chen Y. Differences in soft Tissue Profile Chages Following Mandibular Setback in Chinese Men and Women. *J Oral Maxillofac Surg*. 1999;57:1182-6.
255. Lin S, Lai J, Yen Y, Chen I, Kuo A, Yeh I. Investigation into the prediction accuracy of photocephalometry for skeletal Class III adult female patients treated with two-jaw surgery. *J Dent Sci*. 2012;7(2):137-47.
256. Jakobsone G, Stenvik A, Espeland L. Soft tissue response after Class III bimaxillary surgery: Impact of surgical change in face height and long-term skeletal relapse. *Angle Orthod*. 2013;83(3):533-9.
257. Sarver DM, Rousso DR. Surgical procedures to improve esthetics when orthognathic surgery is not an option. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2004;126(3):299.
258. Ghassemi M, Jamilian A, Becker JR, Modabber A, Fritz U, Ghassemi A. Soft-tissue changes associated with different surgical procedures for treating class III patients. *J Orofac Orthop*. 2014 Jul 6;75(4):299-307.

## 9. ANEXOS

	ENA H Dcha	ENA H Izda	ENA V Abajo	ENA V Arriba	A H Dcha	A H Izda	A V Abajo	A V Arriba	LACs H Dcha	LACs H Izda	LACs V Abajo	LACs V Arriba	Is H Dcha	Is H Izda	Is V Abajo	Is V Arriba	li H Dcha	li H Izda	li V Abajo	li V Arriba	LACI H Dcha	LACI H Izda	LACI V Abajo	LACI V Arriba	8 H Dcha	8 H Izda	8 V Abajo	8 V Arriba	Pg H Dcha	Pg H Izda	Pg V Abajo	Pg V Arriba	Gn H Dcha	Gn H Izda	Gn V Abajo	Gn V Arriba	Me H Dcha	Me H Izda	Me V Abajo	Me V Arriba			
Poc1	3.33	2.77	3.39	1.97	1.51	3.83	0.46	3.89	3.54	5.17	6.11	1.53	3.32	1.53	5.61	0.66	9.3	0.83	9.7	2.68	11.2	3.09																					
Poc2	2.48	3.4	5.8	2.14	1.52	3.23	7.03	3.37	5.27	5.17	6.11	4.5	6.88	4.94	2.55	9.85	1.32	12.7	0.76																								
Poc3	0.94	0.2	1.26	0.2	2.71	2.49	2.67	0.5	0.44	3.79	0.88	3.27	0.61	6.28	1.05	5.41	1.3	3.17	2.34	2.99																							
Poc4	7.88	0.44	4.39	2.61	6.89	0.44	6.89	0.4	2.22	3.4	2.53	3.01	2.53	3.1	3.05	1.09	3.13	2.73	2.22	3.36																							
Poc5	6.21	4.64	5.44	6.3	1.7	5.66	0.6	5.61	1.21	5.52	10.5	5.43	8.88	5.76	7.47	4.63	7.23	2.26	7.11	3																							
Poc6	5.43	1.35	1.5	1.5	1.13	0.75	2.28	0.72	0.69	1.21	1.08	1.23	0.95	1.2	2.81	0.07	2.96	0.87	3.36	0.54																							
Poc7	5.45	0.62	5.68	0.43	7.11	3.16	4.61	3.28	2.38	0.23	2.51	0.34	1.85	0.63	1.33	0.49	1.1	0.37	0.49	0.8																							
Poc8	2.14	3.14	2.84	0.89	2.99	1.73	3.02	1.4	1	12.1	0.85	12	4.16	8.23	7.88	7.54	9.25	8.26	10.9	7.45																							
Poc9	5.75	0.84	5.69	3.26	4.46	1.84	5.89	1.83	3.09	5.34	3.13	5.54	4.32	4.14	5.94	4.61	6.33	4.68	7.1	4.66																							
Poc10	4.67	1.37	2.44	0.81	2.01	3.14	0.18	3.51	2.78	0.42	2.19	5.1	1.08	0.26	1.5	0.93	1.18	0.2	0.44	0.22																							
Poc11	5.12	3.18	4.53	2.42	3.3	0.45	4.63	0.03	1.56	0.05	2.06	0.13	1.16	1.32	1.34	0.72	0.7	0.03	1.57	0.38																							
Poc12	4.41	2.2	3.3	3.69	2.91	3.82	3.33	4.26	3.33	5.66	4.59	5.19	3.99	4.26	5.85	6.32	6.19	5.19	6.39	5.46																							
Poc13	4.23	1.27	2.36	2.92	0.22	0.25	0.86	0.1	7.94	0.72	7.64	0.75	6.84	0.22	7.14	0.39	7.5	0.12	7.25	0.1																							
Poc14	5.62	1.57	5.09	3.54	6.72	1.17	7.33	1.24	0.87	2.64	1.21	2.66	1.81	4.26	2.76	1.3	3.19	1.71	2.83	1.88																							
Poc15	10.5	3.73	7.54	3.04	8.52	3.23	8.48	3.41	2.7	5.68	2.12	5.83	2.96	7.26	5.84	5.54	6.53	5.64	6.17	4.86																							
Poc16	4.76	2.47	0.27	4.44	2.79	0.86	2.96	1.93	9.2	9.17	11.3	8.84	14.5	8.78	20.5	5.74	21.4	5.48	21.3	4.49																							
Poc17	6.31	0.21	5.25	3.29	3.15	5.19	1.32	5.05	4.01	0.86	4	0.94	5.28	1.87	7.25	1.16	7.3	0.5	7.06	0.74																							
Poc18	2.3	1.84	1.73	2.01	0.66	0.85	0.06	0.86	0.49	1.81		5.39	0.92	3.94	3.33	2.67	3.52	4.06	2.98	4.15																							
Poc19	4.67	3.84	4.71	5.36	5.39	3.02	4.47	2.73	2.5	4.36	2.02	4.3	0.97	4.18	0.06	1.89	0.56	2.12	1.51	1.92																							
Poc20	3.34	2.41	1.82	3.63	5.89	1.92	4.72	1.85	4.63	4.91	4.47	4.79	3.27	4.88	2.22	4.75	1.57	4.65	1.18	5.11																							
Poc21	7.35	7.3	8.64	7.81	11.2	6.64	12.2	6.74	1.33	9.86	2.5	9.64	3.75	11.3	6.56	9.43	6.94	8.79	6.67	7.54																							
Poc22	1.77	0.48	2.85	1.02	1.89	2.72	1.23	2.87	3.39	4.68	3.65	4.59	2.85	2.32	3.47	2.63	4.03	2.83	3.9	3.61																							
Poc23	3.53	0.12	3.21	0.22	2.85	0.66	4.04	0.72	0.38	3.57	0.49	3.4	2.2	3.62	4.56	2.42	4.61	1.53	4.59	0.41																							
Poc24	1.39	1.32	4.06	0.3	3.58	1.06	3.57	1.05	1.08	7.87	2.65	7.8	3.56	5.56	8.68	6.62	9.06	6.33	8.21	5.92																							
Poc25	1.72	6.05	0.26	6.02	4.83	0.18	6.16	8.07	6.92	9.96	7.39	9.74	10.2	10.6	15.7	11.4	15.9	14.1	15	13.3																							
Poc26	8.74	3.3	5.85	0.53	6.18	0.1	5.65	0.1	0.55	1.9	0.6	1.87	0.58	0.05	0.63	1.16	0.74	1.79	1.06	1.71																							
Poc27	1.13	3.26	0.58	5.76	2.96	3.49	3.3	3.36	4.3	4.08	7.87	3.65	7.68	3.62	10.7	3.47	11.7	4.14	12.5	3.57																							
Poc28	10.6	0.79	4.38	1.36	4.21	0.84	2.93	0.75	1.96	4.13	1.93	4.08	1.42	5.38	2.32	4.02	1.99	3.69	1.01	3.54																							
Poc29	4.18	1.71	1	1.39	4.01	1.88	5.2	2.1	1.17	3.05	2.29	2.99	0.97	2.7	3.34	2.26	3.71	2.91	3.81	2.8																							
Poc30	1.29	1.47	1.08	0.05	1.5	1.94	0.72	2.26	1.8	2.24	1.29	2.24	2.15	4.73	4.41	4.6	4.94	3.71	5.3	3.61																							
Poc31	1.09	2.03	4.18	1.39	5.35	4.88	6.8	5.31	2.23	5.37	1.37	5.45	1.56	5.88	2.65	8.81	3.34	7.9	2.56	7.09																							

Tabla 105. Cambios tejidos duros. Datos Muestrales.

Poc 1	0.52	0	0.75	0.18	0.3	1.46	1.56	1.35	2.53	1.51	3.06	1.23	1.43	1.51	1.28	4.97	3.92	0.95	5.76	2.49	10.6	17.6	11	33.7
Poc 2	3.3	1.86	3.51	1.52	4.61	2.07	4.96	2.41	7.64	2.05	7.42	1.71	4.2	1.59	3.39	0.78	3.21	1.59	6.72	1.41	8.23	0.38	11.1	1.2
Poc 3	0.9	1.77	1.37	1.3	0.65	1.19	1.39	2.49	2.06	1.44	0.87	2.2	3.17	0.33	1.05	0.1	0.29	0.94	0.34	0.69	1.46	1.46	0.07	2.7
Poc 4	2.22	2.57	3.01	2.26	2.49	0.91	5.1	0.1	5.14	0.1	7.2	0.87	2.61	6.41	2.49	8.11	3.44	5.62	3.68	6.46	2.45	6.46	5.46	3.52
Poc 5	2.44	2.7	3.58	2.28	3.61	0.34	3.91	1.51	4.04	0.97	3.29	1.41	11.1	1.34	11.2	0.79	10.7	2.68	9.75	3.09	9.48	3.97	7.8	5.07
Poc 6	0.74	0.19	2.39	0.9	1.04	0.17	2.61	1.42	3.07	1.39	1.41	1.97	1.58	0.96	1.14	1.32	0.93	0.73	2.2	1.15	4.38	2.13	3.83	0.39
Poc 7	2.51	0.38	2.3	0.23	1.72	1.12	3.15	0.31	3.97	1.6	3.94	2.33	1.23	1.1	0.15	0.74	1.31	1.22	0.51	2.32	0.7	0.53	0.22	0.46
Poc 8	1.32	2.79	4.75	4.19	2.29	2.29	2.49	2.85	4.81	2.65	5.33	0.65	1.27	3.91	2	2.98	1.71	9.5	6.35	7.88	8.41	6.54	10.6	10.5
Poc 9	2.64	1.78	4.65	2.73	4.4	1.47	3.82	1.38	5.73	1.28	6.53	0.4	3.84	4.49	2.46	5.38	4.02	4.34	4.87	2.9	3.23	3.9	8.63	5.41
Poc 10	0.95	3.27	0.45	0.81	1.34	2.88	0.95	1.34	0.72	3.19	0.03	4.25	1.04	0.39	1.41	0.04	2.05	0.26	0.98	0.68	0.29	0.82	1.92	0.8
Poc 11	1.04	0.24	0.38	0.07	1	0.56	1.15	0.77	0.95	0.18	1.43	0.63	3.38	1.84	3.15	0.81	1.46	2.26	0.98	0.25	17.6	0.06	3.89	0.4
Poc 12	1.73	4.06	1.84	3.06	2.53	1.6	3.33	0.8	2.8	1.13	2.13	1.4	1.93	-7.2	1.33	7.05	3.66	4.99	5.46	6.19	7.79	6.39	7.72	4.79
Poc 13	0.94	0.08	1.27	0.35	0.86	0.37	0.28	0.88	0.18	0.7	0.28	0.75	6.51	1.23	6.58	2.77	8.44	2.71	5	0.81	7.38	0.81	6.89	0.65
Poc 14	2.67	0.62	4.12	1.11	3.24	0.61	4.19	1.38	4.61	1.73	4.7	1.28	3.22	0.13	2.85	0.9	1.57	2.8	2.63	1.91	2.15	0.76	3.38	1.79
Poc 15	3.24	6.39	5.13	5.42	4.16	4.97	6.29	4.71	7.4	2.17	7.81	17.4	3.77	1.28	2.37	2.31	3.79	6.16	5.53	6.92	7.48	6.61	6.84	5.16
Poc 16	4.04	1.8	2.28	0.65	2.72	0.49	2.44	0.45	2.25	0.89	2.09	0.7	8.53	9.04	8.07	13.8	14.9	10.7	18	6.25	20.8	6.28	21.1	4.95
Poc 17	1.48	1.97	2.11	0.64	2.09	0.8	1.88	0.39	2.25	1.46	0.25	2.52	4.85	1.31	2.88	2.91	4.44	0.08	6.63	0.06	7.12	0.87	7.42	1.7
Poc 18	0.1	1.45	1.09	1.09	0.69	1.05	0.34	1.94	0.08	1.16	0.85	2.02	1.97	3.38	1.67	4.01	0.37	4.4	1.86	4.39	4.43	6.16	2.34	4.24
Poc 19	1.74	1.04	5.55	0.93	1.77	0.82	4.09	2.22	5.24	0.75	4.24	0.2	1.09	1.08	2.16	1.46	1.5	4.62	0.18	0.89	0.36	2.56	10.9	2.74
Poc 20	0.49	1.23	1.69	2.15	1.56	2.32	3.99	1.81	3.23	0.76	2.42	1.45	1.22	1.56	3.35	0.23	3.67	4.98	1.87	2.89	2.52	2.42	0.44	4.7
Poc 21	4.4	4.494	4.06	5.62	4.49	8.21	3.85	9.44	5.41	1.3	3.11	6.44	1.46	3.39	0.76	0.92	5.1	5.34	5.85	9.1	7.35	10.5	9.2	
Poc 22	1.56	0.43	1.72	0.7	1.52	1.15	0.57	1.67	1.37	0.77	2.5	0.05	1.33	3.44	0.67	5.18	3.6	3.15	4.67	1.86	5.71	4.33	4.47	3.3
Poc 23	0.47	0.15	0.5	0.31	0.63	0.08	0.85	0.01	1.03	0.27	2.13	0.22	1.72	3.28	1.5	4.9	1.95	4.25	4.13	2.91	4.59	1.85	5.65	1.73
Poc 24	2.07	1.11	2.16	0.34	1.4	0.17	1.72	2.28	4.81	1.5	6.26	1.46	2.55	3.73	2.85	8.19	5.17	6.72	8.22	5.71	7.14	4.34	8.28	5.22
Poc 25	0.61	3.74	1.17	1.88	0.68	2.04	4.4	3.81	4.85	2.5	5.77	3.34	2.98	0.24	3.04	9.93	7.9	8.95	12.8	9.38	18.4	13.5	12.5	12.6
Poc 26	2.29	1.08	3.83	0.05	4.73	1.12	6.14	0.7	6.78	0.78	5.71	1.75	2.22	1.11	1.08	0.5	0.39	1.55	1.17	2.24	3.13	3.38	4.7	2.47
Poc 27	1.35	0.85	1.48	1.06	1	1.22	2.85	3.25	4.65	2.47	5.5	2.34	4.12	2.36	3.39	4.49	7.38	6.04	9.44	3.28	10.9	3.68	12.3	4.44
Poc 28	0.41	0.3	0.67	0.39	1.34	0.55	0.9	0.77	0.42	1.11	1.56	0.06	3.42	1.32	1.31	2	1.86	2.2	6.05	1.07	5.99	0.78	5.17	
Poc 29	1.14	1.34	1.27	1.34	1.27	0.84	3.88	0.87	3.93	0.15	5.46	0.5	1.09	0.56	0.85	0.52	0.55	3.88	2.72	1.85	3.67	2.37	3.32	2.73
Poc 30	0.97	0.36	0.42	0.9	0.06	0.13	0.79	1.38	2.09	1.36	0.25	0.13	0.4	0.01	1.48	2.34	2.23	3.38	5.2	1.24	6.03	2.26	4.15	1.74
Poc 31	1.6	2.63	1.37	2.29	0.16	2.56	3.14	2.9	4.11	3.9	5.33	2.42	1.24	1.2	1.31	3.61	0.99	5.98	1.32	6.25	2.06	6.27	1.4	6.62

Tabla 106. Cambios tejidos blandos. Datos muestrales.

Poc1	243	255	086	017	072 014	233 021	479	165	218	339 034	003 072	01	18 03	07 11	35	34	19	67 05	3	1	11 25	115	163				
Poc2	243	077	044	018	073 019	162 054	23	45	039	167	056	065 13	04	09	03	06	19	67 05	3	1	11 25	115	163				
Poc3	048 118	078 018	081 021	233 195	04	04	09	128 11	089	099	49	18	31 12	43	15	28 06	31 23	33	07	2	35	115	163				
Poc4	331 139	066	087	118	516 008	14	294 109	039	084	111	166 468	4	11	29 17	49 24	7	1	27	26	24	04 04	115	163				
Poc5	303	28 199	386	112	338	040	06	281 191	119	494 284	211	139 32	22 54	12	36	37	0	0 43	43	02	04	77 72	63				
Poc6	316 186	079	19	135	163	002	036 017	004	083	018 065	029	084	43	09 06	23	17	07	09	1	2 14	21	09	1	27			
Poc7	286	463	301 266	28	03 075	04	287	039	06	034 028	029	271	0	0 22	22 12	34	21	14 06	15 12	18	25	17	28				
Poc8	044	068	017 026	167	028 234	172 446	233 229	14 012	316	055 104 02	106 09	114	82	32	14	86	03 34	33	49	62	15	15					
Poc9	140 071	088	25	188	179	033	194	027	018 002	111	242	035 091	55	22	33 21	54	05	5	21	05 16	17	05 09	62				
Poc10	507	124	116	132	121	081	09 016	167	1	194	025	073	112	15	36	17	19 18	37 07	44	03 05	28	3	49	65	65		
Poc11	434	318	226	257	254	207	115 171	126	036	041 022	084	014	019 12	15	03 01	03 24	27	02 22	25	28	03 2	67	67	67	67		
Poc12	116 112	346	124	017 07	338	065	486	039	041	031 112	031 236	51 12	63	02	58	0	0	59	33 07	05	08	43	29	26			
Poc13	322	233	009	065	04 04	132	033 218	162	178	011	067	046	049	51	11	4	02	39	11	28	1	02	01	07	43	56	28
Poc14	163 535	145	137	288	079 128	165 166	031 004	03	031 013	066	25	15	1	05	05	19 13	0	0	27 09	15	02 14	03	03	03	03	03	
Poc15	688	155	14	151	088	167	126	055	116 09	039	026	04	028 027	14 02	16 23	39	47 09	24	52	1	1	54	65	68	68	68	
Poc16	08 333	043 075	046 108	372	079	72 022	032	216	138	087	08 099	003	08	429 01	11 12	31	19 21	4	24	01	04	04	05 06	23	23	23	
Poc17	439	386	310 065	01 127	032	019 086	026	026 034	026	086	079	03	1	13	09	21	1	11	23	3	26	39	28	15	04	45	
Poc18	229	033 014	03	053	034	332	038	331	061	044	002 046	003 086	34	02	32	1	23	109	14 11	21	1	07	12 09	23	23	23	
Poc19	133 083	169	111	081	09	036	019 086	026	026 034	026	086	079	03	1	13	09	21	1	11	23	3	26	39	28	15	04	
Poc20	18 226	129	275	278 123	087	229 111	034	068 016	019	04	086	68	41	26 37	63	65 02	34	65 23	15	53	6	45	45	45	45	45	
Poc21	019 094	24	15	176	274	284 427	317	574	011	048 23	136 014	82	21	41	1	71	151	5	4	78 21	3	47	101	54	54	54	
Poc22	072	177 255	215	115	118	438 055	05 074	074	06	129	03	137	44	14	3	08	23 13	35	25	04 26	39	32	82	102	102	102	
Poc23	281	229 219	194	205	187	157	074	214	029	036	038	018	146	112	34 02	36	0	36	07	3	14	11	05	15 62	43	37	
Poc24	074	262 084	181	116	309	029	021	029	034	088	042	101 077	225	42	01 41	14	27	04	23	08	37 06	43	33	62	99	99	
Poc25	127	457	013	19	11	235	465	241	45	241	088	185 27	086	222	157	71	86	09	77	08	69	43 08	4	51	46	10	158
Poc26	431 027	045	077	039	046	018	132	0	0	029 065	191	046	006	55	19	36 06	42	37	06	18	3	13	2	37	42	37	
Poc27	655	291	128	183	14	017	417	028	46	025	079	185	09	103 111	2	01	19	09	09	13 03	04	11 23	45	48	88	114	
Poc28	236	131	286	494	383	255	207	178	137	046 028	032 231	139	76	19	57 01	59	44	15	1	29	3	1	39	27	36	36	
Poc29	212	048	062	123 065	065	26	240	331	036 037	029	119	189	182	45	16	29	03	26	24	02 17	27	12	29	31	0	0 23	
Poc30	167	119	232	322	346	15	26	240	331	036 037	029	119	189	182	45	16	29	03	26	24	02 17	27	12	29	31	0	0 23
Poc31	27	14	088	215	112	133	027	044 021	055	063	087	016 633	035	82	42	4	01	42	53 11	29	41 29	4	14	09	13	13	

Tabla 107. Cambios grosores y distancia a VV en Sn.